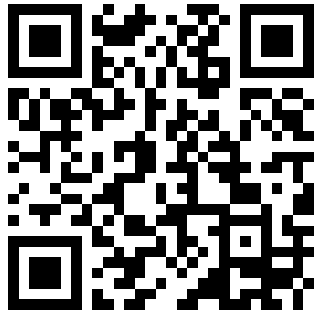
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

XI. Jahrgang: 1888.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.

HAMBURG, 1889.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

INHALT.

No. **1.** Elfter Jahres-Bericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1888, erstattet von der Direktion.

No. **2.** Die Missweisung des Kompasses in Barth im Jahre 1885. Beobachtet und berechnet von *H. G. W. Skalweit.*

No. **3.** Die Isogonen in Asien. Von *C. Föhre.* (Mit 1 Tafel).

No. **4.** Die säkulare Variation der erdmagnetischen Inklination zu Wilhelmshaven. Von Dr. *M. Eschenhagen,* Assistent des Kais. Observatoriums zu Wilhelmshaven.

No. **5.** Ueber die Volumina der in die barometrischen Minima und Maxima hinein- und aus denselben herausströmenden Luft. Von Dr. *Vettin* in Berlin. (Mit einer lithographirten Figuren-Tafel).

No. **6.** Die Niederschlags-Verhältnisse von Deutschland, insbesondere von Norddeutschland, in den Jahren 1876—1885. Von Dr. *Hugo Meyer,* Privatdozent an der Universität Göttingen.

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XI. Jahrgang 1888.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 1.

Elfter Jahres-Bericht

über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte

für das Jahr 1888,

erstattet von

der Direktion.

HAMBURG, 1889.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniss.

A. Allgemeiner Bericht. Seite 1 bis Seite 9.

Seite

I. Einleitung 1

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte 2

1. Allgemeines 2

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.... 2

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken des Studiums und der Besichtigung der Einrichtungen etc. 2

III. Einrichtungen der Deutschen Seewarte 3

1. Die Einrichtung der Zentralstelle. 3

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen. 3

IV. Das Personal der Zentralstelle u. der Nebenstellen. Die Korrespondenten der Seewarte. 3

a) Personal der Zentralstelle 3

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen 5

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte 5

Seite

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.... 5

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande .. 6

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See..... 6

V. Allgemeines über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen 7

a) Verwaltung und Registratur 7

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken 7

VI. Die Bibliothek und Karten-Sammlung..... 8

Vermehrung der Bibliothek u. Kartensammlung. 8

Benutzung der Bibliothek und Kartensammlung. 8

Verwaltung und Geschäftskreis der Bibliothek.. 9

Anfertigung des Zettel-Katalogs für den im Drucke herauszugebenden Katalog 9

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten. Seite 9 bis Seite 55.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie 9

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte..... 9

Das Beobachtungs-Material 9

Anzahl der ausgegebenen Journale..... 11

Auszeichnung für hervorragende Leistungen auf dem Felde der maritimen Meteorologie 12

Anzahl der von der Seewarte an Schiffsführer ausgeliehenen meteorolog. Instrumente 13

Verwerthung des eingegangenen Beobachtungs-Materiales 13

Synoptische Wetterkarten des Nordatl. Ozeans.. 13

Vierteljahrs-Wetter-Rundschau 13

Vorläufige synoptische Wetterkarten des Nord-Atlantischen Ozeans 13

Meteorologische Arbeit in den Eingradfeldern des Nordatlant. Ozeans..... 13

Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen. 13

Mittheilungen der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie..... 14

Der Pilote 14

Schriftliche Segel-Anweisungen für spezielle Fälle 14

Verbreitung des Treibeises bei Neufundland ... 14

Vertheilung der Veröffentlichungen der Seewarte an die Mitarbeiter zur See 14

Ausfertigung von Gutachten und Berichten 14

Anlage 1. Verzeichniss der Kapitäne u. Schiffe, welche vollständige und Auszugs-Journale für die Deutsche Seewarte führten und an dieselbe einlieferten 15

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung u. Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung 22

1. Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente 23

2. Prüfung und Beschaffung astronomischer und magnetischer Instrumente 24

Bestimmung des Normalstandes des Barometers der Seewarte 25

3. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation 25

a) Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse 25

b) Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion..... 26

c) Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern 27

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus: Hamburg — Swinemünde — Rostock — Barth — Lübeck — Flensburg — Bremerhaven — Neufahrwasser—Wilhelmshaven—Oldenburg i. Holstein — Neustadt i. Holstein — Kuxhaven .....27—33

Lehrkursus. Beobachtungen am Diebtseiche 33

Anlage 1. Deviations-Bestimmungen von Schiffen im Jahre 1888 33

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland 34

1. Wetter-Telegraphie..... 35

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas. 35

II. Tägliche telegraphische Bericht-Erstattung an das Publikum 35

Telegramme zur Konstruktion von Wetterkarten nach ausserhalb Hamburgs..... 35

III. Tägliche Bericht-Erstattung in Hamburg und Altona und Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt 35

Digitized by Google

Seite

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland 36
Ergebnisse derselben im Jahre 1888 36
V. Aussergewöhnliche Mittheilungen. Sturmwarnungen 37
Anzahl und Datum der von der Deutschen Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale 37
Ergebnisse der im Jahre 1888 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen 37
2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte 37
I. Tägliche autographirte Wetter-Berichte der Seewarte 37
II. Monatsbericht der Deutschen Seewarte (früher „Monatliche Uebersicht der Witterung") .. 38
III. Monatliche Tabellen der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen d. Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte 38
IV. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen 38
X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV. Chronometer-Prüfungs-Institut 38
Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten u. Schiffskapitäne . 38
Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung 38
Prüfung der Präzisions-Taschenuhren 38
Wissenschaftliche Arbeiten u. Untersuchungen .. 39
Nothwendigkeit der Errichtung einer besonderen Agentur für Annahme etc. von Chronometern in der veränderten Hafengegend Hamburgs. 40
Der Bestand der Abtheilung an Apparaten und Modellen 40
XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen. Der Lehrkursus 40
Professor Dr. Köppen's Thätigkeit 40
Die Thätigkeit des Hülfsarbeiters des Direktors. 41
Untersuchungen des Einflusses der Feuchtigkeit auf die Gänge der Marine-Chronometer 42
Monats-Mittel und -Extreme der Temperaturen im Lichthofe der Seewarte 43
Der Zeichner des Institutes 45
Der Mechaniker des Institutes 45
Die Druckerei 46
Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher 46
Der Lehrkursus 46
Die wissenschaftlichen Kolloquien 48
XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1888 48
1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrg. XVI (1888) erschienen sind 48
I. Allgemeines 48
II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen .. 48
IV. Hydrographische Mittheilungen 49
V. Meteorologische Mittheilungen 49
VI. Instrumenten-Prüfung 50
VIII. 46—57. Tabelle der Mittel, Summen und Extreme 50
IX. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean 50
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke. 50
1. Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres 1888 50
2. Täglicher Wetter-Bericht der Deutschen Seewarte 50
3. Meteorolog. Beobachtungen in Deutschland an den Normal-Beobachtungs-Stationen u. s. w. im Jahre 1886 50
5. Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen 50
„Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte". 50
6. No. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1888.
7. No. 2. Die Missweisung des Kompasses in Barth im Jahre 1885, v. H. G. W. Skalweit. 51
8. No. 3. Die Isogonen in Asien, v. C. Föhre. Mit 1 Tafel 51
9. No. 4. Die säkulare Variation der erdmagnetischen Inklination zu Wilhelmshaven, von Dr. M. Eschenhagen 51
10. No. 5. Ueber die Volumina der in die barometrischen Minima und Maxima hinein- und aus denselben herausströmenden Luft, von Dr. Vettin. Mit einer lithographirten Figuren-Tafel 51
11. No. 6. Die Niederschlags-Verhältnisse von Deutschland, insbesondere von Norddeutschland, in den Jahren v. 1876 bis 1885, von Dr. Hugo Meyer 51
3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte 51
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1888) 51
1. Deutsches Reich 51
2—15. Das übrige Europa ..... 53—54
16. Amerika 54
17. Afrika 55
18. Asien 55
19. Australien 55

Anhang zum Jahres-Berichte der Deutschen Seewarte pro 1888.

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1888 erhalten hat.

A. Bücher ..... Seite 56
B. Zeitschriften und Zeitungen ..... „ 70
C. Karten ..... „ 71

Verzeichniss der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften:

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen ..... Seite 72
B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften ..... „ 72
C. Zeitschriften für Physik und Chemie ..... „ 72
D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik ..... „ 73
E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie ..... „ 73
F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter ..... „ 73

Digitized by Google

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Die Deutsche Seewarte entwickelte sich in Gemässheit der ihr durch Kaiserliche Verordnung angewiesenen Arbeitssphäre auch im Jahre 1888 in zufriedenstellender Weise. Wenn dies auch von jeder der verschiedenen Arbeitsrichtungen gesagt werden kann, so wurde doch der Frage der Gebrauchsfähigkeit der Schiffs-Chronometer unter den verschiedensten Umständen eine hervorragende Beachtung gewidmet und kann daher die Thätigkeit des Institutes zur Erzielung einer grösseren Zuverlässigkeit dieser wichtigen Instrumente für die Zwecke der praktischen Navigirung als charakteristisch für das Jahr bezeichnet werden. Es wird im Abschnitte X dieses Berichtes, da, wo von der Thätigkeit der Abtheilung IV die Rede sein wird, auf diesen Gegenstand zurückgekommen werden.

Das Jahr 1888 wird in der Geschichte des deutschen Volkes für alle Zeiten eine hervorragende Stelle einnehmen. Das Ableben Sr. Majestät Kaiser Wilhelm I. bewegte alle Kreise des Vaterlandes in mächtiger Weise. Mit tiefem Schmerze sahen alle Schichten der Bevölkerung den edlen Begründer des neuen deutschen Reiches aus dem Zeitlichen scheiden. Eine besondere Veranlassung hatte das Institut zu tiefem, von Dankbarkeit eingegebenem Schmerz, als am 9. März des Berichts-Jahres Se. Majestät zu seinen Vätern einging. Ganz abgesehen davon, dass ohne die Begründung des Deutschen Reiches ein Institut von der Grösse und dem Umfange der Deutschen Seewarte in Deutschland nie erstanden sein würde, hatte der hochselige Kaiser sich durch das wahrhaft Königliche Geschenk, bestehend in der meteorologisch einzigen Bibliothek des verstorbenen Geheimrath Dove an die Seewarte, wodurch deren wissenschaftlichem Leben eine unvergleichliche Stütze und Anregung gegeben wurde, nicht nur den Dank des Institutes, sondern auch der meteorologischen Wissenschaft im Allgemeinen erworben. Aber Se. Majestät hatte überdies noch dadurch, dass Hochdieselben am 14. September 1881 in höchsteigener Person die Einweihung des neuen Dienstgebäudes vollzogen, in unzweideutiger Weise sein Interesse für das damals kaum fünf Jahre alte Institut bekundet und dem Wunsche, dass das Wirken und das Fortbestehen desselben zum Wohle des Weltverkehres zur See von Erfolg begleitet sein möge, einen beredten Ausdruck verliehen. Diesem Gefühle dankbarer Verehrung suchte die Direktion dadurch auch äusserlich zu bekunden, dass innerhalb des Lichthofes der Seewarte an derselben Stelle, an welcher sieben Jahre früher der hochselige Kaiser stand, als er das neue Dienstgebäude seinem Zwecke übergab, auf blumenumkränztem Sockel und von entsprechenden Emblemen umgeben während der Zeit der Trauer die Büste Sr. Majestät ausgestellt sich befand.

Auch das Ableben Sr. Majestät des Kaiser Friedrich III. musste, wie im ganzen deutschen Volke, so auch im Kreise der Beamten der Deutschen Seewarte mit dem tiefsten Schmerze empfunden werden. Kaiser Friedrich hatte als Kronprinz des Deutschen Reiches und von Preussen bei zwei Gelegenheiten durch Besuch der Deutschen Seewarte sein warmes Interesse für die Ziele und das Wirken des Institutes an den Tag gelegt. Am 20. April d. J. 1877 beehrte Se. Kaiserliche und Königliche Hoheit die Deutsche Seewarte mit seinem hohen Besuche und widmete den Einrichtungen des damals noch im Entstehen und nicht im eigenen Heim befindlichen Institute durch eingehende Inaugenscheinnahme die lebhafteste Theilnahme. Bei der Einweihung des neuen Dienstgebäudes am 14. September 1881 beehrte Se. Kaiserliche und Königliche Hoheit, Kronprinz Friedrich Wilhelm, die Feier mit seiner Gegenwart.

Digitized by Google

Solche Kundgebungen des Interesses von höchster Stelle, wie sie von Seite Sr. Majestät Kaiser Wilhelm I. und Sr. Majestät Friedrich III. der Seewarte zu Theil geworden sind, konnten nur dazu beitragen, die Beamten in der Ausübung ihres an sich nicht leichten Berufes zu ermuthigen; die Direktion erfüllt die Erinnerung an diese Kundgebungen mit dem tiefgefühltesten Danke, dem sie an dieser Stelle einen Ausdruck zu geben sich nicht versagen durfte.

Die Bedeutung der Institute von der Art der Deutschen Seewarte muss mit dem stets wachsenden und reger werdenden Weltverkehr zur See naturgemäss eine Steigerung erfahren. Das Interesse, welches jetzt von höchster Stelle den maritimen Interessen und den überseeischen Beziehungen gewidmet wird, kann nur dazu führen, die systematische Pflege physikalisch-hydrographischer und meteorologischer Arbeiten zu beleben, was unzweifelhaft von segenbringenden Früchten gefolgt sein wird.

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

Aus der Geschichte während des Verlaufes des Berichts-Jahres ist zu Dem, was in der Einleitung hervorgehoben wurde, kaum Anderes hinzuzufügen. Die Bedeutung der dort berührten Ereignisse drängte alles Uebrige, was nicht unmittelbar in die Arbeit eingriff, in den Hintergrund.

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.

Am 3. September versammelte sich in Zürich das Internationale Meteorologische Comité, welchem der Direktor der Seewarte als Mitglied angehörte; die Sitzungen dieses Comités dauerten bis zum 7. September und endeten mit der Auflösung dieser Körperschaft. Von dem Direktor der Seewarte wird eine deutsche Ausgabe des Berichtes über diese Sitzungen vorbereitet und demnächst erscheinen.

Zu erwähnen wäre ferner noch in dieser Hinsicht, dass Professor Hildebrandsson von Upsala gegen Ende des Monats November des Berichts-Jahres sich in der Seewarte einfand, um mit den Gelehrten derselben über die Klassifizirung der Wolken und die Herausgabe eines Wolken-Atlasses zu konferiren. Es wurde der schwierig zu behandelnde Gegenstand in verschiedenen Konferenzen eingehend beleuchtet und eine, wie man hoffen darf, erspriessliche Einigung erzielt. Die Frage über die Herausgabe eines solchen Atlasses war gegen Schluss des Berichts-Jahres so weit gefördert, dass zu Verhandlungen mit Verlags-Anstalten bezüglich der Herausgabe geschritten werden konnte. Diese Angelegenheit konnte mit um so grösserem Erfolge bei dieser Gelegenheit gefördert werden, als der durch seine gediegenen Studien über Wolkenformen in allen Theilen der Erde rühmlichst bekannte englische Gelehrte Hon. Ralph Abercromby Anfang April des Berichts-Jahres sich längere Zeit auf der Seewarte zu Zwecken der Diskussion der Frage über Klassifikation und Abbildung der Wolken aufgehalten und man zu einer Einigung darüber seitens der Meteorologen der Seewarte mit diesem Herrn gelangt war.

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken des Studiums und der Besichtigung der Einrichtungen.

Auch in dem Berichts-Jahre wurde das Institut durch zahlreiche Besuche von nah und fern geehrt. Wir nennen darunter nur die folgenden Herren: Knorr, Kontre-Admiral, von Kiel; Dr. Höppfner, Generalarzt, Hamburg; Dr. Engelbrecht, Rechtsanwalt, Altona; Schittny, Ober-Zoll-Inspektor, Wandsbeck; Dr. Lüdeking, zweiter Assistent am Physikalischen Institut in Kiel; the Hon. Ralph Abercromby, Gelehrter, London; Dr. B. Schwarz, Afrika-Reisender, Berlin; Dr. Braumüller, Berg-Ingenieur, Berlin; Dr. Kiyoo Nakamura, Gelehrter, Japan; Dr. H. Hopf, Geh. Regierungs-Rath, Berlin; Dr. Th. Borcher, Staatsanwalt, Berlin; v. Lüpke, Regierungs-Rath, Stade; Dr. Rohde, Regierungs- und Medizinal-Rath, Stade; J. Schlichting, Professor für Wasserbau und Eisenbahnwesen, Berlin; v. Stangen, Rittmeister, Hannover; August Bagel, Verlags-Buchhändler, Düsseldorf; Dr. Lichtwark, Direktor, Hamburg; Henry Villard, New-York; R. Billwiller, Direktor des Meteorolog. Instituts, Zürich; Dr. H. v. Peter, Assistent an der Landwirthschaftl. Versuchsstation in Münster, Westphalen; Dr. Helmert, Professor und

Digitized by Google

Direktor des Königl. Geodätischen Instituts, Berlin; Dr. Lücke, Berg-Assessor in Klausthal; Ihre Königl. Hoheiten die ägyptischen Prinzen Abbas und Mohamed, in Begleitung von Sr. Excellenz von Kusserow; Vonnino, Pascha, Aegypten; Mr. Harries, Meteorologe, London; Arthur Graf Eysenberg, Excellenz, Kaiserl. Kämmerer und Geheimer Rath im Ministerium für Unterricht und Kultus, Wien; Sir Edward Sieveking, Leibarzt Ihrer Majestät der Königin von England, London; Darmer, Korvetten-Kapitän, Wilhelmshaven; E. Knipping, Direktor des Meteorolog. Instituts, Tokio; Professor Eduard Mach, Prag; Dr. Wiebe, Physikalisch-technische Reichs-Anstalt, Charlottenburg; Mr. Brashear, Alleghany, U. S.; H. Mohn, Professor und Direktor des Meteorolog. Instituts, Christiania; Kapitän E. Bretteville, Horten, Norwegen; Becker, Kapitän, vom Hydrographischen Amt, Christiania; L. Weber, Professor, Breslau; E. Debes, Kartograph, Leipzig; Dr. F. Sieveking, Oberlandes-Gerichts-Präsident, Hamburg; W. Blaess, Antwerpen; C. Junck, Königl. Baurath, Charlottenburg; Clement Markham, Geograph, London; Dr. Ernst v. Rebeur-Paschwitz, Astronom, Potsdam; Emil Selenka, Professor, Erlangen; Dr. Karl Höfinger, Kaiserl. Rath, Gries-Bozen; Damme, Kommerzienrath, Danzig; H. H. Hildebrandsson, Professor, Upsala; Dr. Hans Homann, bei der Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission, Berlin; v. Derschau, Major, Altona; Krümmel, Professor, Kiel u. A. m.

Am 24. Mai besuchte eine grössere Anzahl Studirender der technischen Hochschule in Chartottenburg unter Führung einiger der Herren Professoren die Deutsche Seewarte, um deren Einrichtungen in allen Theilen kennen zu lernen. Es wurden eine Anzahl instruktiver Experimente mit dem Combe'schen Apparate ausgeführt.

Zu Zwecken eingehender Studien hielten sich im Laufe des Jahres die folgenden Herren für längere und kürzere Zeit an dem Institute auf: Dr. Nakamura aus Japan; E. Knipping aus Tokio; R. Billwiller aus Zürich; R. Abercromby, London.

III. Einrichtungen der Deutschen Seewarte.

1. Die Einrichtung der Zentralstelle.

Im Laufe des Berichts-Jahres sind wesentliche Neu-Einrichtungen und Erweiterungen innerhalb der Zentralstelle nicht ausgeführt worden. Die Neubeschaffungen an Instrumenten und Apparaten werden an anderer Stelle eine Erwähnung finden.

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.

Wie dies im letzten Jahres-Berichte als bevorstehend angedeutet wurde, vollzog sich gegen Ende des Berichts-Jahres die Einrichtung der Hauptagentur in Stettin endgültig in der Weise, dass diese Nebenstelle ein eigenes Amtslokal in der Frauenstrasse 51 in Stettin gemiethet erhielt.

Im Laufe des Berichts-Jahres hat es sich auf unzweideutige Weise ergeben, dass die Unterbringung und Verwaltung der Normal-Beobachtungs-Station auf Borkum als nichtbefriedigend erachtet werden konnte. Eine Besserung der Verhältnisse liess sich jedoch während des Berichts-Jahres nicht herbeiführen und musste daher für den Beginn des nächsten Jahres in Aussicht genommen werden.

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen.

Die Korrespondenten der Seewarte.

Am Schlusse des Jahres 1888 war der Personalstand der folgende:

a) Personal der Zentralstelle.

Direktor: .... Professor Dr. G. Neumayer ..... seit dem 13. Januar .. 1876.
Abthl.-Vorsteher, Meteorologe: Professor Dr. W. Köppen..... seit dem 1. April ... 1879,
bis dahin Vorsteher der Abtheilung III.

Digitized by Google

Hülfsarbeiter des Direktors:	Dr. E. Duderstadt	seit dem	1. Oktober	1885.
Sekretär und Bureauvorsteher	O. Heydrich	=	1. April	1882.
Sekretär u. Registrator, mit der Wahrnehmung der Bibliothekar-Geschäfte beauftragt:	C. Koch	=	1. Febrar	1875.
Registrator:	B. Kruse	=	15. Juni	1878.
do.	H. Schwandt	=	1. Juli	1883.
Kanzlist:	F. Rosenberg	=	1. Januar	1876.
Zeichner:	H. Denys	=	1. April	1877.
Mechaniker:	E. A. Zschau	=	1. Dezember	1887.
Bureaudiener:	W. Boeker	=	1. Februar	1875.
do.	A. Grumm	=	15. Juni	1885, vom 1. Dezember 1885 ab angestellt.
Portier und Hauswart:	F. Kaiser	seit dem	1. Januar	1885, vom 1. Juli 1885 ab angestellt.

Abtheilung I.

Vorsteher:	Kapitän L. Dinklage	seit dem	1. Juni	1880.
Assistent:	= H. Haltermann	=	1. Juli	1880, seit dem 1. Juni 1875 Hülfsarbeiter.
Hülfsarbeiter:	= F. Hegemann	seit dem	6. April	1875.
do.	= H. Pust	=	13. März	1878, bis dahin von 1875 ab Vorsteher der früheren Haupt-Agentur in Swinemünde.
do.	Ingenieur J. Sieveking	=	1. April	1882.

Abtheilung II.

Vorsteher:	Kapitän K. Koldewey	seit dem	1. Januar	1875.
Assistent:	H. Eylert	=	1. April	1880, seit 1875 Hülfsarbeiter, gleichzeitig Hauptlehrer am Navigationslehrer-Kursus.
Hülfsarbeiter:	A. Lauenstein	seit dem	1. April	1878.
do.	Dr. L. Ambronn	=	1. November	1880.

Abtheilung III.

Vorsteher:	Dr. J. van Bebber	seit dem	1. April	1879.
Assistent:	Dr. E. Herrmann	=	1. April	1886.
Hülfsarbeiter:	Kapitän E. Preller	=	1. November	1880.
do.	= C. Seemann	=	1. April	1882.
do.	= W. Bardua	=	1. Juni	1886.
do.	Dr. L. Grossmann	=	5. Juli	1886.
do. Telegraphist:	F. Höver	=	1. Juli	1884.

Abtheilung IV.

Vorsteher:	G. Rümker, Direkt. der Sternwarte zu Hamburg,	seit dem	1. Januar	1876.
Hülfsarbeiter:	Dr. C. Stechert	=	1. Juni	1886.
Bureaudiener:	O. Schultz	=	22. Juli	1877, vom 1. April 1881 ab angestellt.

Ausser diesen Angestellten der Seewarte waren an der Zentralstelle noch zeitweise zur eigenen Fortbildung thätig die Herren: Hugo von Hasenkamp, Dr. Nakamura.

Ferner wurde gegen besondere Entschädigung der Zeichner K. Fehse, und während seiner Erkrankung vom 9. Oktober ab der Zeichner Harbeck beschäftigt, während bei der lithographischen Presse der Drucker Senne, der Gehülfe Rossau, der Schleifer Gülzow, der Handlanger Lütgen, und nach Ausscheiden des letzteren, der Handlanger Hausmann thätig waren.

Sonstige Veränderungen sind bei dem Personale der Zentralstelle im Laufe des Berichts-Jahres nicht vorgekommen.

Digitized by Google

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen.

1) Neufahrwasser: Hauptagentur, Vorsteher Obersteuermann a. D. Lothes, vom Beginne an.
2) Stettin: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Willert, vom 1. Oktober 1880 an.
3) Bremerhaven: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Gutkese, vom 1. September 1875 an.
4) Memel: Lootsen-Kommandeur Krüger, vom 1. Mai 1877 an.
5) Pillau: Navigationslehrer Janssen, vom 1. Januar 1886 an.
6) Barth: Navigationslehrer Skalweit, vom 1. Oktober 1879 an.
7) Wustrow: Navigationslehrer Brandes und Reimer, vom 20. November 1880 an.
8) Rostock: Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese, vom 27. August 1877 an.
9) Lübeck: Navigationslehrer Schulze, vom 1. Januar 1887 an.
10) Flensburg: Navigationslehrer Pheiffer, vom Beginne an.
11) Hamburg: Kapitän Meier, vom 16. April 1882 an.
12) Brake: Hafenmeister Zedelius, vom Beginne an.
13) Elsfleth: Navigations-Schul-Direktor Dr. Behrmann, vom Beginne an.
14) Emden: Navigationslehrer Kruse, vom Beginne an.

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

15) Memel: Lehrer Elwenspök, seit dem 1. Mai 1877.
16) Neufahrwasser: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe unter *b* 1).
17) Rügenwaldermünde: Ergänzungs-Station, Seelootse Brandhoff, seit dem 1. April 1882.
18) Swinemünde: Bureau-Assistent beim Schifffahrtsamte Fratzke, vom 1. Oktober 1887 an.
19) Wustrow: Mit der Agentur seit dem 1. Juli 1878 vereinigt (siehe unter *b* 7).
20) Kiel: Direktor der Königl. Sternwarte zu Kiel.
21) Keitum auf Sylt: Schiffskapitän Chr. Lorenzen, seit Beginn.
22) Kuxhaven: Ergänzungs-Station, Hafenmeister Polack, seit Beginn.
23) Wilhelmshaven: Prof. Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserl. Observatoriums, seit dem 1. Januar 1876.
24) Borkum: Hôtelbesitzer Köhler, seit dem 1. Mai 1883.

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.

25) Memel: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 4).
26) Brüsterort: Oberfeuerwärter Klang und Leuchtfeuerwärter Stärk, seit Beginn bezw. vom 1. Oktober 1886 an. An Stelle des ersteren, welcher am 1. Oktober 1888 ausschied, trat der Leuchtfeuerwärter Stärk, dessen Stelle von da ab der Feuerwärter Böttcher einnahm.
27) Pillau: Lootsen-Kommandeur Köthner, seit 1. Oktober 1887.
28) Neufahrwasser: Vereinigt mit der Hauptagentur (siehe *b* 1).
29) Hela: Leuchtfeuerwärter Kamrath, seit 1. März 1880.
30) Rixhöft: Leuchtfeuerwärter Gruebner und Krütz, seit dem 1. Juni 1877.
31) Leba: Schiffskapitän Zuchors, seit dem 1. Juni 1884.
32) Stolpmünde: Oberlootse Krause, seit dem 1. April 1885.
33) Rügenwaldermünde: Seelootse Brandhoff, seit Beginn (siehe *c* 17).
34) Kolbergermünde: Oberlootse Block, seit 17. Oktober 1887 bezw. 1. Januar 1888.
35) Swinemünde: Oberlootse Luck, seit 1. Oktober 1887.
36) Ahlbeck: Strandvogt Malzahn, seit Beginn.
37) Greifswalder Oie: Leuchtthurmwärter Stoldt, seit dem 1. Juli 1886.
38) Thiessow: Oberlootse Darm, seit dem 1. Januar 1885.
39) Arkona: Leuchtthurmwärter a. D. Schilling, seit Beginn.
40) Wittower Posthaus: Oberlootse Deters, vom 1. Mai 1887 ab.
41) Stralsund: Hafenmeister Mohr, seit dem 1. Juli 1882.
42) Darsserort: Leuchtthurmwärter Fabritz und Besch, seit Beginn.
43) Warnemünde: Lootsen-Kommandeur Jantzen, seit Beginn.
44) Wismar: Hafenmeister Ehlers, seit Beginn.

Digitized by Google

45) Travemünde: A. F. Gosselmann, seit Beginn.
46) Marienleuchte: Leuchtfeuermeister Schwennen, seit Beginn.
47) Friedrichsort: Kantor Matz, seit Beginn.
48) Schleimünde: Leuchtfeuerwärter Dehn, seit dem 1. Januar 1882.
49) Arösund: Hafenmeister und Leuchtfeuer-Aufseher Wege, seit dem 1. Dezember 1879.
50) Flensburg: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 10).
51) Keitum auf Sylt: Vereinigt mit der Normal-Beobachtungs-Station (siehe *c* 21).
52) Tönning: Schiffsmakler Zerssen & Co., seit dem 1. November 1878.
53) Altona: Hafenmeister Teschner, seit Beginn.
54) Hamburg: Kapitän Meier, seit 1. Oktober 1887 (siehe *b* 11).
55) Brunshausen: Schiffsprovianteur Riebe, seit Beginn.
56) Glückstadt: Schleusenmeister Hesterberg, seit 1. Oktober 1880.
57) Kuxhaven: Mit der Ergänzungs-Station vereinigt (siehe *c* 22). Vom 1. August 1884 ab, nach Errichtung eines Semaphors, auch Semaphor-Station.
58) Neuwerk: Lampenwärter Berg und Fetter, seit dem 1. November 1883.
59) Geestemünde: Hafenmeister von Bülow, seit dem 4. Februar 1877.
60) Bremerhaven: Bauschreiber Landskron, seit dem 1. Juli 1885.
61) Brake: Mit der Agentur vereinigt (siehe *b* 12).
62) Weserleuchtthurm: Die Leuchtthurmwärter, seit Beginn.
63) Wilhelmshaven: Schleusenmeister Scheibler, seit Beginn.
64) Schillighörn: Leuchtthurmwärter Rhein und Leuchtthurmwärter-Gehülfe Maass, seit dem 1. Nov. 1883.
65) Wangerooge: Telegraphist Popken, seit dem 1. April 1883.
66) Karolinensiel: Hafenmeister Hook, seit dem 1. Oktober 1884.
67) Norderney: Grenzaufseher Schomburg, seit Beginn.
68) Borkum: Mit der Normal-Beobachtungs-Station vereinigt (siehe *c* 24).
69) Nesserland-Emden: Schleusenmeister W. de Haan, seit dem 1. April 1885.

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande.

Im Laufe des Berichts-Jahres sind besondere Veränderungen hinsichtlich der Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande nicht zu verzeichnen.

f) Die Mitarbeiter der Deutschen Seewarte zur See.

Es wurde in dem Jahres-Berichte IX, Seite 8—11, ein Verzeichniss derjenigen Mitarbeiter der Deutschen Seewarte zur See zum Abdrucke gebracht, welche seit dem 1. Januar 1875 bis zum 31. Dezember 1884 Meteorologische Journale bei der Deutschen Seewarte eingeliefert haben. Die darauf folgenden vier Jahre erwiesen sich für das Gewinnen neuer Kräfte, welche im maritim-meteorologischen Systeme der Deutschen Seewarte zu wirken bereit waren, sehr günstig. Die Direktion hatte in dem letzten Jahres-Berichte, Seite 7, die Absicht ausgesprochen, in dem gegenwärtigen Jahres-Berichte das Verzeichniss der in den Jahren 1885—1888 thätig gewesenen Mitarbeiter zur See zum Abdrucke zu bringen. Nach reiflicher Erwägung jedoch erschien es ihr zweckmässiger, mit der Aufstellung eines solchen Verzeichnisses bis zum nächsten Jahres-Berichte zu zögern. Dieser soll denn das Verzeichniss aller Mitarbeiter zur See während des Lustrums 1885—1889 enthalten. Alsdann mag mit dem Jahre 1890 ein neues Lustrum beginnen, für welches am Schlusse desselben der Jahres-Bericht die Liste der Mitarbeiter enthalten soll. Es wird damit in eine fest bestimmte Gepflogenheit eingelenkt werden.

Unterdessen sei es gestattet, diejenigen, welche sich für die Zahl und Namen der Mitarbeiter zur See besonders interessiren, auf die vollständigen Listen der Einläufe an Meteorologischen und Auszugs-Journalen — wie eine solche jedesmal in Anlage I zum Abschnitte VII des Jahres-Berichtes gegeben wird — zu verweisen. Diese Listen enthalten die Namen der Mitarbeiter zur See nahezu vollständig.

Digitized by Google

V. Allgemeines

über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a) Verwaltung und Registratur.

Der Geschäftverkehr der Verwaltung war im Berichts-Jahre ein regerer wie im vorigen Jahre.

Das Haupt-Journal ergiebt — die Eingänge an Beobachtungs-Material, Preis-Verzeichnissen, Angeboten, Prospekten etc. abgerechnet — den Eingang von 3612 Schriftstücken, von welchen 1300 Nummern allein von der Verwaltung bearbeitet wurden.

Für die Kassengeschäfte war es von wesentlicher Bedeutung, dass nach der Verfügung der Kaiserl. Admiralität vom 25. Februar 1888 — No. 521 — mit dem 1. April 1888 das Landkassen-Reglement der Marine auch für die Seewarte eingeführt wurde. In Folge der hierdurch eingetretenen Aenderung in der Buchführung erwächst dem Kassenbeamten eine nicht unbedeutende Mehrarbeit.

An Einnahme-Buchungen sind 173, an Ausgabe-Buchungen 954 Nummern zu verzeichnen.

Die Versendung der Monats-Berichte der Seewarte hat sich ziemlich auf der gleichen Höhe wie im Vorjahre erhalten. Es kamen 236 Exemplare an inländische und 135 Exemplare an ausländische Institute, Behörden, Privatpersonen etc. zur Vertheilung, gegen das Vorjahr ein Mehr von 11 Exemplaren für den Monat.

An sonstigen Publikationen — der vierteljährliche Vertrieb von 100 Exemplaren der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean nicht mitgerechnet — gelangten 1696 Sendungen an 1056 Adressen durch die Registratur zur Vertheilung, so dass auch hier, wie bei den gewöhnlichen, periodisch sich wiederholenden Postsendungen an die Nebenstellen der Seewarte etc. ein Zuwachs festzustellen ist. Die alljährlich vorzunehmende unvermuthete Kassen-Revision fand, in Verbindung mit der Revision der Inventarien-Bestände, in der Zeit vom 9.—20. Oktober 1888 durch den Deputirten der Kaiserl. Admiralität, Herrn Geheimen Rechnungsrath Bütow statt.

Die Revision der Inventarien-Bestände der Seewarte bei der Hauptagentur in Bremerhaven und der Agentur in Flensburg wurde in der ersten Hälfte des Monats Juli 1888 durch den Verwaltungs-Beamten, expedirenden Sekretär Heydrich, ausgeführt.

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurde die Inspizirung der Nebenstellen der Seewarte mit besonderem Nachdrucke betrieben. Es betheiligten sich daran die Beamten der I., II. und III. Abtheilung, sowie die Verwaltung. Da auch der Direktor gegen das Ende des Jahres eine Inspektions- und Beobachtungs-Reise nach den Ostküsten des Reiches ausführte, so wurden die Einrichtungen der Seewarte nahezu für die ganze Ausdehnung der Küsten Deutschlands einer eingehenden Besichtigung und Prüfung unterworfen.

Im Nachfolgenden wird eine Darlegung über die ausgeführten Inspektionsreisen gegeben.

Der Direktor reiste im Juli nach Oldenburg i. Holst., Travemünde und Lübeck zu Zwecken von Anstellung magnetischer Beobachtungen und zur Inspizirung der Nebenstellen der Seewarte und im Monat August nach Kuxhaven und Neuwerk. Im selbigen Monate auch nach Wilhelmshaven, um die neukonstruirten magnetischen Instrumente einer Prüfung zu unterwerfen.

Im Monat September und Oktober wurde eine Reise nach Leba, Neufahrwasser, Maldeuten, Stettin, Wustrow und Rostock unternommen, um die Nebenstellen der Seewarte zu inspiziren und magnetische Beobachtungen anzustellen.

Dr. Duderstadt, Hülfsarbeiter des Direktors, reiste zu Zwecken der Anstellung magnetischer Beobachtungen im Juli nach Oldenburg i. Holst., Lensahn, Neustadt i. Holst. und Lübeck, ferner im August nach Kuxhaven und Brunshausen.

Kapitän Dinklage, Vorsteher der Abtheilung I, besuchte die Agenturen bezw. Hauptagenturen in Memel, Pillau, Neufahrwasser, Stettin und Lübeck.

Kapitän Koldewey, Vorsteher der Abtheilung II, inspizirte im Juli die Einrichtung der Deviations-Stationen in Lübeck und Neufahrwasser.

Digitized by Google

Dr. van Bebber, Vorsteher der Abtheilung III, unternahm eine Inspektionsreise nach Flensburg, Keitum, Aarösund, Kiel, Travemünde, Wismar, Warnemünde, Stralsund, Greifswalder Oie und Swinemünde.

Dr. Herrmann, Assistent der Abtheilung III, unternahm im September eine Reise zur Information über die Einrichtungen der Beobachtungs-Stationen, der Signalstellen, deren Lage u. s. w., nach Kiel, Marienleuchte, Schleimünde, Tönning, Glückstadt.

Dr. Grossmann, Hülfsarbeiter in Abtheilung III, inspizirte im Monat Mai die Zweigstellen der Seewarte Memel, Pillau, Neufahrwasser, Rügenwaldermünde, Kolbergermünde, Stralsund, Wustrow.

Kapitän Seemann, Hülfsarbeiter in Abtheilung III, wurde im Monat Januar nach Brunshausen gesandt, um die zur Zeit an den dortigen Signalstellen bestehenden Uebelstände zu heben.

Der exped. Sekretär Heydrich reiste im Juli nach Flensburg und Bremerhaven, zur Revision der Bestände u. s. w.

Ueberdies unternahm Assistent Eylert, Hauptlehrer des Lehrkursus für Navigationsschul-Aspiranten, mit diesem Kursus Uebungsfahrten im August und September nach Glückstadt, die Elbe hinab bis Otterndorf. Bei dieser Gelegenheit wurden magnetische Beobachtungen und Deviationsbestimmungen ausgeführt.

Die in der Seewarte aufgestellte und seit Ostern 1883 in Thätigkeit befindliche lithographische Presse (siehe Jahresbericht VI, sub 11 und 12), ist hinsichtlich der Rechnungslegung u. s. w. der Verwaltung unterstellt. Die nachfolgenden Zahlen geben ein Bild der Gesammtthätigkeit dieser nützlichen Einrichtung.

1. Der wesentlichste Theil der Thätigkeit der lithographischen Presse besteht in der Herstellung der täglichen autographirten Wetterberichte der Seewarte; es erschienen davon 365 in der bekannten Form auf 4 Seiten bedruckt.
2. Verschiedene Formulare, wie Zirkulare, Quittungen, Lohnlisten, Bescheinigungen u. s. w. 3420 Bogen.
3. Couverts für die Wetterberichte etc. ..... 500 Stück.
4. Karten der Minima für die Monatsberichte der Seewarte ..... 6240 Abdrücke.
5. Verschiedene Zeichnungen und Tafeln, zu den Publikationen der Seewarte gehörig ... 8610 Tafeln.
6. Korrekturen für die Wetterberichte der Seewarte, 1250 Abdrücke zu 4, 5 u. 12 Seiten 7500 Seiten.
7. Verschiedene Formular-Abdrücke, wie z. B. zum Sprung'schen Barographen, zu Barographen- und Thermographen-Kurven, Deviations-Kurven u. s. w. ..... 818 Stück.
8. Die täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean für 330 Tage in einer Auflage von ..... 150 Exemplaren.
9. Arbeitskarten für den Dienst in Abtheilung III ..... 550 Stück.
10. Diverse Autographien ..... 1366 „

VI. Die Bibliothek und Kartensammlung.

Die Bibliothek gewann innerhalb des Berichts-Jahres so an Ausdehnung, dass in dem grossen Bibliothek-Saale ein neuer Bücherschrank aufgestellt werden musste. Diese Erweiterung der Einrichtung der Bibliothek sowohl, sowie auch der ganzen inneren Ausstattung mit Bücherschränken und entsprechenden Gallerien und Läufern war vom Beginn an vorgesehen worden; sie konnte sich sonach nach einem festen Plane vollziehen. In Folge der Erweiterungen war vielfaches Umstellen und vielfache Veränderung in der Einordnung der Werke unvermeidbar, wodurch die Arbeit des Bibliothekars nicht unerheblich vermehrt wurde. Dazu kommt, dass die Inanspruchnahme der Bibliothek sich ununterbrochen im Steigen befindet und längere Arbeiten und Studien einzelner Gelehrter und Fachleute während der Arbeitsstunden eine Mehrbelastung des Personals bedingte, die nicht ohne Berücksichtigung bei der Arbeitsleistung innerhalb der Bibliothek bleiben darf. Unter diesen Arbeiten ist hervorzuheben der Auszug aus den Katalogen des Institutes zur Vervollständigung eines Kataloges mathematischer Werke der wissenschaftlichen Institute Hamburgs, welcher zum 200jährigen Jubiläum der Mathematischen Gesellschaft herausgegeben werden soll. Wenngleich auch dieser Auszug durch das Personal der genannten Gesellschaft angefertigt worden ist, so konnte die wochenlange Thätigkeit desselben in den Bibliotheksälen nicht ohne Einfluss auf den Fortgang der Arbeiten bleiben. Ausserdem arbeiteten in der Bibliothek im Laufe des Berichts-Jahres längere Zeit die Herren Magister Forstén aus

Digitized by Google

Helsingfors, Dr. Nakamura aus Japan, Dr. Zeise aus Altona, Prof. Dr. Brückner aus Bern, Kandidat Krebs aus Altona u. A. m.

Das Lesezimmer erfreute sich einer sehr lebhaften Frequenz seitens der Gelehrten der wissenschaftlichen Anstalten in Hamburg-Altona. Ein Verzeichniss der in demselben ausliegenden Zeitschriften ist im Anhange zu diesem Berichte wie in einem jeden der vorhergehenden enthalten.

Aus der Verwaltung und dem Geschäftskreise wird hervorgehoben, dass in Folge der starken Zugänge — es wurden 940 Nummern vereinnahmt, wovon 609 Nummern auf Geschenke und 331 Nummern auf Ankäufe entfallen — in den letzten Jahren vielfache Aenderungen in Aufstellung und Katalogisirung unerlässlich wurden. Namentlich musste mit einer Neuaufnahme der einzelnen Bibliothek-Abtheilungen zu Zwecken der Anfertigung neuer Spezial-Kataloge begonnen werden. Diese Arbeit soll im kommenden Berichts-Jahre zu Ende geführt werden.

Die Einbände der Werke, welche der Dove'schen Bibliothek entstammten und gleich von Beginn an recht dürftig waren, konnten im Laufe des Berichts-Jahres wegen mangelnder Mittel nur in geringer Zahl erneuert werden. Die Abtheilung der Physik wurde dabei, da sie namentlich auch am stärksten im Gebrauche ist, in erster Linie berücksichtigt.

Nachdem im Berichts-Jahre die Drucklegung eines umfassenden Kataloges der Bibliothek und Kartensammlung ins Auge gefasst werden konnte und namentlich auch die dazu erforderlichen Mittel im Etat für 1889/90 aufgenommen worden waren, konnte auch an die hierzu nöthigen Vorarbeiten mit allem Nachdrucke geschritten werden. Da der Direktion zu diesem Behufe die erforderlichen Geldmittel höheren Orts schon für das Berichts-Jahr zur Verfügung gestellt wurden, so konnte für die Anfertigung, Revision und Sortirung des Zettel-Kataloges in der Person des Herrn Fr. Törcks eine Hülfskraft eingestellt werden. Die zahlreichen, schon vorhandenen Bücherzettel (siehe VIII. Jahresbericht 1885, Seite 21—24) wurden sämmtlich revidirt und zum Theil, um vollen Einklang in allen Theilen des zu druckenden Kataloges zu erzielen, umgeschrieben. Die Arbeit wurde in dem Maasse gefördert, dass am Schlusse des Jahres die Zettel für 10 067 Bibliothek-Nummern zur Ausfertigung gelangt sind. Die Fertigstellung eines gedruckten Katalogs der Bücher- und Kartensammlung der Seewarte wird demnach im Laufe des nächsten Etats-Jahres zu gewärtigen sein.

Eine Revision einzelner Theile der Bibliothek fand Seitens des Direktors im Laufe des Monats Juni statt, während eine Revision des Hauptkatalogs, mit Bezug auf die Ankäufe, durch den Deputirten der Kaiserlichen Admiralität, Herrn Geheimen Rechnungsrath Bütow, in der Zeit vom 9. bis 20. Oktober vorgenommen wurde.

Indem die Direktion an dieser Stelle ihren verbindlichsten Dank für die der Bibliothek des Institutes von anderen Instituten und Behörden auch in diesem Jahre zugewendete Theilnahme ausspricht, bittet sie gleichzeitig, ihr dieselbe auch fernerhin zu erhalten.

Zusendungen werden gefälligst unter der Adresse:

„An die Direktion der Deutschen Seewarte in Hamburg"

erbeten.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte.

Das Beobachtungs-Material. Der vorige Jahresbericht gab Gelegenheit zum Erweis der erfreulichen Thatsache, dass die Betheiligung deutscher Seeleute an den Beobachtungen für die Seewarte während des Bestehens des Instituts mehr und mehr zugenommen hat, indem besonders im Jahre 1887 der Eingang an maritim-meteorologischen Beobachtungen ungemein gross war. Indessen fand, wenigstens so weit die Handelsmarine in Betracht kommt, in dem hier zu Bericht stehenden Jahre 1888 noch eine weitere erhebliche Zunahme der Betheiligung statt.

Digitized by Google

Die Anzahl der in diesem Jahre von der Handels-Marine eingelieferten Meteorologischen Journale bezifferte sich nämlich auf:

1) Vollständige Meteorologische Journale von Segelschiffen 231, von Dampfschiffen 193, zusammen 424 Nummern mit 308 823 Beobachtungssätzen Inhalt, gegen bezw. 225, 178 und 403 mit 286 200 Sätzen Inhalt im Vorjahre.

2) Auszugsjournale von Dampfern der Handels-Marine 267 Nummern mit 12 768 Sätzen Inhalt, gegen 254 mit 12 010 Sätzen im Vorjahre.

Ferner erhielt die Seewarte 47 vollständige Meteorologische Journale von Schiffen der Kriegs-Marine und, wie im Vorjahre, zwei vom Feuerschiffe „Adler-Grund".

Der Inhalt der eingelieferten Schiffs-Journale berechnet sich im Ganzen wie folgt:

	Beobachtungszeit				Beobachtungssätze
für die 47 vollständigen Journale der Kriegs-Marine .	zu 266	Mon.	—	Tage	= 48,678
„ „ 424 „ „ „ Handels-Marine	„ 1687	„	17	„	= 308,823
„ „ 2 „ „ „ vom „Adler-Grund"	„ 8	„	10	„	= 1,524
„ „ 267 Auszugs-Journale.....	„ 209	„	10	„	= 12,768
im Ganzen zu	2171	Monate	7	Tage	= 371,793 Beob.-S.

An meteorologischen Beobachtungen von überseeischen Landstationen gingen ein:

68	Monats-Tabellen	von 6 Stationen in Labrador	mit 6216	Beobachtungssätzen
3	„	„ der Station Walfischbai	„ 276	„
6	„	„ „ „ Puerto Cabello	„ 366	„
2	„	„ „ „ Lüderitzbucht	„ 174	„
zusammen			7032	Beobachtungssätze,

so dass also das ganze während des Jahres 1888 in Abtheilung I gesammelte ausführliche Beobachtungsmaterial sich auf 378,825 Sätze beziffert.

Ausserdem wurden die berechneten Monats-Mittel meteorologischer Beobachtungen von Fusan (Korea) für das Jahr 1887, Jenchuan (Korea) für die Monate April 1887 bis März 1888 und Cuyabá (Brasilien) für die Monate August und September 1888 eingeschickt.

Was die Vertheilung des gesammelten Materials über die verschiedenen Meeresstriche anbetrifft, so enthalten die 691 von der Handels-Marine eingelieferten Journale Beobachtungen

aus dem Nordatlantischen Ozean	in 686	Fällen,
„ „ Südatlantischen „	„ 283	„
„ „ Indischen „	„ 130	„
„ den Ostasiatischen Gewässern	„ 38	„
„ dem südlichen Stillen Ozean	„ 98	„
„ „ nördlichen „ „	„ 24	„

Gegen frühere Jahre vermehrte sich das eingegangene Material vornehmlich aus dem Indischen Ozean, von woher im Jahre 1888 beispielsweise 43 Prozent mehr Journale als im Jahre 1884 eingingen, während die Zunahme an Journalen aus dem Nordatlantischen und dem Südatlantischen Ozean nur 23 Prozent betrug. Der erwähnte Zuwachs rührt in erster Linie von den seit einiger Zeit auf der Route nach Ostasien und Australien in Fahrt gestellten Postdampfern des Norddeutschen Lloyd her. Er ist um so werthvoller, als er zum Theil aus Meeresstrichen stammt, von woher der Seewarte früher Beobachtungen nur ganz vereinzelt zugingen. Eine erhebliche Zunahme erfuhr auch das aus dem südlichen Stillen Ozean eingegangene Material; in Folge davon, dass die grösseren Segelschiffe, auf welchen das Meteorologische Journal geführt wird, mehr als in früheren Jahren in der Fahrt nach den Salpeterhäfen an der Westküste Südamerikas beschäftigt waren.

Zur Erläuterung, wie die sich vollziehende allmähliche Umwandlung der Segelschiffs- in Dampfschiffsrhederei sich auch in der Aenderung des Verhältnisses zwischen dem von Segelschiffen und dem von Dampfern der Seewarte eingelieferten Beobachtungsmaterial kund giebt, mag die nachstehende kleine Zusammenstellung dienen.

Digitized by Google

Es wurden eingeliefert:

im Jahre:	an vollständigen Journalen von Seglern:	an vollständigen Journalen von Dampfern:	an Auszugs-Journalen von Dampfern:
1880	196 Stück,	30 Stück,	156 Stück.
1882	221 „	79 „	206 „
1884	226 „	120 „	214 „
1886	225 „	133 „	241 „
1888	231 „	193 „	267 „

Während die Anzahl der Segelschiffs-Journale seit 1882 nahezu gleich blieb, wuchs das von Dampfern gelieferte Material in den sechs Jahren ungefähr auf das Doppelte an.

Der Inhalt der eingegangenen Journale ergiebt sich des Näheren aus dem als Anlage 1 diesem Berichte beigegebenen Verzeichnisse.

Betheiligung der verschiedenen Rhedereibezirke an der Journalführung für die Seewarte. Die Anzahl der Handelsschiffe, von denen die vorher aufgeführten 691 vollständigen und Auszugs-Journale eingeliefert wurden, vertheilt sich auf die einzelnen Gebiete der deutschen Küste wie folgt:

vom Gebiete der Weser	lieferten	111	Segelschiffe	und	43	Dampfer	216 vollständige und 129 Auszugs-Journale mit 1046.7 Monat Inhalt;
„ „ „ Elbe	„	58	„	„	58	„	179 vollständige und 138 Auszugs-Journale mit 717.1 Monat Inhalt;
„ „ „ Ostsee	„	18	„	„	—	„	21 vollständige Journale mit 89.7 Monat Inhalt;
„ „ „ Ems	„	4	„	„	—	„	4 vollständige Journale mit 16.6 Monat Inhalt;
ferner unter fremder Flagge	„	2	„	„	1	„	4 vollständige Journale mit 26.7 Monat Inhalt.

Der Beitrag zu dem in Rede stehenden Beobachtungsmateriale beziffert sich demnach für die Weser-Schiffe zu 55.2%, für die Elbe-Schiffe zu 37.8%, für die Ostsee-Schiffe zu 4.7%, für die Ems-Schiffe zu 0.9% und für die Schiffe unter fremder Flagge zu 1.4%. Aus einer Vergleichung mit den für das Vorjahr gefundenen Zahlen: 50.7%, 41.4%, 6.5%, 0.5% und 0.9% geht hervor, dass sich das Verhältniss vornehmlich zu Gunsten der Weser-Schiffe geändert hat, auf Kosten der Schiffe von der Elbe und von der Ostsee, und waren es unter den Weser-Schiffen hauptsächlich die meistens auf weiter Fahrt beschäftigten Schiffe der Oldenburgischen Rhederei, deren stärkerer Betheiligung die erhebliche Zunahme des eingelieferten Materials zu verdanken ist.

Im Ganzen erhielt die Seewarte im Laufe des Jahres 1888 vollständige Meteorologische Journale von 193 Segelschiffen und 64 Dampfern, zusammen 257 Kauffahrteischiffen. Dazu kommen noch 16 auf der Weser und 22 auf der Elbe zu Hause gehörende Dampfer der Handelsmarine, auf welchen nur das Auszugs-Journal geführt wurde. Die Gesammtzahl der Schiffe — 295 — ist um 1 kleiner als im Jahre 1887.

Die Anzahl der ausgegebenen Journale. Mit Formularen zur Führung des vollständigen Journals wurden ausgerüstet:

durch die	Zentralstelle	zu	Hamburg	141	verschiedene	Schiffe	für 232	Reisen
„ „	Hauptagentur	„	Bremerhaven	79	„	„ „	129	„
„ „	„	„	Stettin	13	„	„ „	27	„
„ „	„	„	Neufahrwasser	3	„	„ „	3	„
„ „	Agentur II. Klasse	„	Brake	2	„	„ „	2	„
„ „	„	„	Rostock	1	„	„ „	1	„
„ „	„	„	Pillau	2	„	„ „	2	„
„ „	„	„	Memel	1	„	„ „	1	„
ferner, soweit bis jetzt bekannt geworden:								
durch das	Konsulat	zu	Antwerpen	1	„	„ „	1	„
„ „	„	„	Cardiff	6	„	„ „	6	„

Digitized by Google

durch	das	Konsulat	zu	Glasgow	3	verschiedene	Schiffe	für	3 Reisen
„	„	„	„	Hâvre	6	„	„	„	6 „
„	„	„	„	London	1	„	„	„	1 „
„	„	„	„	Liverpool	7	„	„	„	7 „
„	„	„	„	Newcastle	3	„	„	„	3 „
„	„	„	„	Marseille	2	„	„	„	2 „
„	„	„	„	New-York	1	„	„	„	1 „
„	„	„	„	San Francisco	7	„	„	„	7 „

Demnach wurden, so weit bis jetzt festgestellt werden konnte, im Laufe des Berichts-Jahres 279 verschiedene Schiffe für 434 Reisen mit vollständigen Meteorologischen Journalen ausgerüstet. Die Agenturen II. Klasse zu Barth, Emden, Elsfleth, Flensburg, Lübeck und Wustrow kamen nach dieser Richtung hin nicht in Thätigkeit. Zur Erklärung ist jedoch zu bemerken, dass die genannten Plätze von den auf längeren Fahrten beschäftigten Schiffen, welche bei der Journalführung für die Seewarte nur in Frage kommen, selten oder nie besucht werden; der erhebliche Nutzen, den diese Agenturen der Seewarte in gedachter Beziehung leisten, oder doch leisten können, beruht auf ihrer Verbindung mit Navigationsschulen, wodurch den Agenten die Gelegenheit gegeben ist, bei den späteren Schiffsführern, ihren jetzigen Schülern, Interesse für die Bestrebungen des Instituts zu wecken.

Die Zahl der Mitarbeiter der Seewarte zur See bezifferte sich Ende 1888 auf rund 400; neu hinzu kamen im Laufe des Jahres 60, während 40 aus verschiedenen Gründen austraten. Unter den letzteren sind 9 mit Tode abgegangen, nämlich die Kapitäne:

H. Asmus,	vom	Segelschiffe	„Ventilia“,	auf See verschollen,
J. Breckwoldt,	„	Dampfschiffe	„Montevideo“,	am Lande gestorben,
W. Brockmeyer,	„	Segelschiffe	„Frank Wilson“,	auf See verschollen,
P. Camben,	„	„	„Jenny“,	auf See verschollen,
O. Gottheil,	„	„	„Mizpah“,	am Lande gestorben,
J. C. Meyer,	„	„	„Theodor Rüger“,	in Folge einer Kollision im Ausgange des Kanals mit dem Schiffe untergegangen,
O. Pezoldt,	„	Dampfschiffe	„Moravia“,	am Lande gestorben,
N. D. Schäffer,	„	Segelschiffe	„Dakota“,	bei der Strandung des Schiffes in der Nähe von Horns Riff ertrunken,
H. Schwensen,	„	Dampfschiffe	„Hammonia“,	am Lande gestorben.

Die meisten der Verstorbenen hatten sich durch langjährige Führung des Meteorologischen Journals um die Förderung der Zwecke des Instituts sehr verdient gemacht.

Die zur Auszeichnung für hervorragende Leistungen auf dem Felde der maritimen Meteorologie bestimmte Seewarte-Medaille nebst Diplom wurde im Jahre 1888 an 12 Kapitäne ausgetheilt; nämlich die silberne Medaille an die Kapitäne A. Jülicher vom Bremer Schiffe „Roland“ und F. Niejahr vom Rostocker Schiffe „J. F. Pust“, die bronzene Medaille an die Kapitäne F. G. Crantz in Hamburg, J. Gennerich in Scharmbeck, E. H. Hellwege in Hamburg, J. Kühlken in Bremerhaven, H. Lahmeyer in Vegesack, H. Lierau in Danzig, B. Minnemann in Bremen, C. Scheibe in Danzig, D. Schierloh in Elsfleth und J. Seedorf in Platjenwerbe (Amt Blumenthal). Die durch Verleihung der silbernen Medaille ausgezeichneten Kapitäne begannen die regelmässige Führung des Meteorologischen Journals bereits im Jahre 1869, alsbald nach Errichtung der Norddeutschen Seewarte, sind also bis jetzt nahezu 20 Jahre und ohne Unterbrechung, so lange sie auf See waren, im Beobachtungsdienste thätig gewesen. Von Kapitän Jülicher erhielt die Seewarte bis jetzt im Ganzen 30 Journale, umfassend eine Beobachtungszeit von nicht weniger als 128 ½ Monaten.

Obschon die Güte des eingelieferten Materials, besonders in so fern diese von der Zuverlässigkeit der Beobachter abhängig ist, als eine befriedigende bezeichnet werden muss, zeigen sich einzelne Beobachtungsreihen, nämlich die des Luftdruckes und der Lufttemperatur, immer noch in nicht seltenen Fällen mit Fehlern behaftet. Wie bereits in früheren Berichten wiederholt dargelegt wurde, rühren letztere fast ausnahmlos von einer mangelhaften Aufstellung der Instrumente her, deren häufiges Vorkommen wieder seinen Grund in den besonderen Schwierigkeiten hat, womit die zweckmässige Anbringung von Barometern und Thermometern an Bord eines schwankenden und seine Lage und seinen Ort stets verändernden Schiffes verknüpft sind. Die Schwierigkeiten erscheinen indessen nicht als unüberwindlich, und es steht zu hoffen,

Digitized by Google

dass durch stetige Ueberwachung und Unterweisung der Betreffenden durch die Agenten des Institutes die in Frage stehenden Mängel mit der Zeit verschwinden werden. Die gewöhnliche Fehlerquelle der Barometerablesungen, darin bestehend, dass das Instrument zur Verhütung des Anschlagens mit Federn oder Bändern gestützt wird und sich in Folge dessen nicht unter allen Umständen senkrecht stellen kann, ist schon jetzt in erheblichem Maasse abgestellt worden. Eine gegen Ende des Berichts-Jahres im Druck erschienene neue Auflage der „Instruktion zur Führung des Meteorologischen Journals" gab Gelegenheit, die in Betracht kommenden Punkte noch mehr, als bisher geschehen, hervorzuheben.

Die Anzahl der von der Seewarte an Schiffsführer und auswärtige Beobachtungs-Stationen ausgeliehenen Instrumente belief sich Ende 1888 auf 169 Quecksilber-Barometer, 731 gewöhnliche Thermometer, 10 Maximum-Thermometer, 9 Minimum-Thermometer und 5 Aräometer; 3 Barometer mehr als im Vorjahre. Hinsichtlich der übrigen Instrumente ist keine Veränderung der Anzahl eingetreten.

Ueber die Arbeiten zur Verwerthung des eingegangenen Beobachtungs-Materials, die in derselben, bereits früher dargelegten Weise fortgeführt wurden, ist Folgendes zu berichten.

Die Synoptischen Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans wurden für die Zeit von September 1885 bis Mai 1886 hergestellt und dem Dänischen Meteorologischen Institut zur weiteren Bearbeitung eingeschickt. Es konnten dabei verwerthet werden zu den Karten für:

den	Herbst 1885	die Journale von	133	Segelschiffen	und	76	Dampfschiffen,
„	Winter 1885/86	„ „	„ 107	„	„	66	„
„	Frühling 1886	„ „	„ 112	„	„	83	„

Gedruckt und herausgegeben während des Berichts-Jahres wurden die Karten der vier Vierteljahre Herbst 1884 bis Sommer 1885.

Von der auf diese Karten sich gründenden „Vierteljahrs-Wetter-Rundschau", wovon der zweite, praktischen Schifffahrts-Zwecken gewidmete Theil in Abtheilung I verfasst wird, erschienen — vorläufig in den „Annalen der Hydrographie" etc., später in Separatdruck — die Hefte III bis VI, Frühling, Sommer und Herbst 1884 und Winter 1884/85.

Vorläufige Synoptische Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans wurden für die 12 Monate November 1887 bis Oktober 1888 gezeichnet und für dieselbe Zeit auch die in den Monats-Berichten der Seewarte erscheinenden vorläufigen Mittheilungen über das Wetter auf dem Nordatlantischen Ozean, denen letztere Karten zur Grundlage dienen, ausgeschrieben. Das zur Herstellung der Karten verfügbare Material bezifferte sich für den Monat zu durchschnittlich 22 Segelschiffs- und 62 Dampfschiffs-Journalen, so dass sich also selbst für diese rezente Darstellung — etwa 5 Wochen nach Ablauf des betreffenden Monats — aus den eingegangenen Journalen schon ein ziemlich vollständiger Ueberblick über das Wetter auf dem Nordatlantischen Ozean gewinnen liess. Am meisten fehlte es nach wie vor an Beobachtungen aus dem südwestlichen Theile des Meeres. Die Anzahl der zu Gebote stehenden Journale schwankte, entsprechend den jahreszeitlichen Verhältnissen des Schiffsverkehrs, zwischen 64 im Januar und 96 im August.

Die statistische Arbeit über die meteorologischen und hydrographischen Verhältnisse in den Eingradfeldern des Nordatlantischen Ozeans wurde so weit fortgeführt, dass mit dem Druck des Quadrats 76 — No. VIII dieser Veröffentlichung — und mit den Extrahirungs-Arbeiten für Quadrat 149 begonnen werden konnte. Mit dem Quadrat 76, zwischen 20° und 30° n. Br. und 30° und 40° w. Lg. gelegen, ist diese Arbeit in ihrem ersten Turnus nunmehr für die östliche Hälfte des Nordatlantischen Ozeans, soweit letzterer nach Uebereinkunft überhaupt seitens der Seewarte zu bearbeiten ist, zum Abschluss gelangt. Das neu in Bearbeitung genommene Quadrat 149 liegt westlich von 40° w. Lg., zwischen diesem und dem Meridian von 50° w. und zwischen 40° und 50° n. Br. Es wird hauptsächlich von den zwischen Europa und Nord-Amerika verkehrenden Schiffen frequentirt und ist in seinen meteorologischen Verhältnissen insofern besonderen Charakters, als es zum Theil von der kalten arktischen Strömung, zum Theil aber vom warmen Golfstromwasser eingenommen wird.

Eine neu begonnene fortlaufende Publikation der Seewarte, die von Abtheilung I ausgeht und an dieser Stelle zu erwähnen ist, ist das Tabellenwerk „Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und herausgegeben von der Deutschen Seewarte." Das Heft I, welches im Laufe des Berichts-Jahres erschien, enthält die Beobachtungen der sechs Stationen in Labrador für die Zeit

Digitized by Google

vom 1. September 1883 bis zum 31. Dezember 1884, anschliessend an die im Polarwerke veröffentlichten Beobachtungsreihen, ferner Beobachtungen von Hatzfeldthafen, Neu-Guinea, für die Zeit von 13. Oktober 1886 bis 30. April 1887 und drittens Beobachtungen in Walfischbai, Südwest-Afrika, vom 1. Dezember 1885 bis 31. Dezember 1886. Heft II, dessen Druck begonnen wurde, enthält die Beobachtungen der Stationen in Labrador im Jahre 1885 und der Station Walfischbai im Jahre 1887.

Als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte wurden seitens Abtheilung I in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie ausser den bereits erwähnten Beiträgen zur Vierteljahrs-Wetter-Rundschau 39 längere oder kürzere Berichte und Zusammenstellungen nach Journalaufzeichnungen oder brieflichen Mittheilungen von Schiffsführern und ausserdem 26 Berichte über Flaschenposten veröffentlicht, sowie ferner zwei grössere, von dem Abtheilungs-Vorsteher verfasste Abhandlungen: „Die Oberflächenströmungen im südwestlichen Theile der Ostsee und ihre Abhängigkeit vom Winde“ und „Segelschiffsreisen vom Atlantischen Ozean nach der Ostküste von Afrika und den benachbarten Inseln und zurück.“ Der Inhalt der übrigen Beiträge findet sich an einer späteren Stelle dieses Berichts angegeben.

Der Band V von „Der Pilote“, dessen erster Theil als Hauptinhalt eine Besprechung der Segelschiffsreisen nach der Bai von Bengalen und zurück bringen soll, konnte in Folge Behinderung durch andere Arbeiten noch nicht druckfertig gestellt werden; doch ist die Bearbeitung des äusserst reichen Materials zu Wind- und Reise-Tabellen so weit vorgeschritten, dass die Herausgabe in nahe Aussicht gestellt werden kann.

Schriftliche Segelanweisungen für spezielle Reisen wurden 39 ausgefertigt, gegen 31 im Vorjahre und 25 im Jahre 1886. Es ist hier die Stelle zu bemerken, dass die von der Seewarte — und von diesem Institut zuerst — bei ihren Segelanweisungen eingeführte Anwendung der Lehren der neueren Meteorologie auf die Schiffsführung von den meisten Kapitänen, die mit ihr in Verbindung stehen, günstig aufgenommen und mit Verständniss ausgeführt wird und ihnen, wie die Vergleichung mit Mitseglerreisen zeigt, schon manchmal, besonders bei der schwierigen Umsegelung des Kap Horn, grossen Vortheil gebracht hat.

Kartenskizzen zur Darstellung der Verbreitung des Treibeises bei Neufundland wurden im Berichts-Jahre nicht herausgegeben, da in Folge ausnahmsweise seltenen Vorkommens von Eis, kein Bedürfniss dazu vorlag.

Die Gratis-Vertheilung der verschiedenen Veröffentlichungen der Seewarte an die Mitarbeiter auf See bezifferte sich im Jahre 1888 auf 45 Exemplare des Segelhandbuches für den Atlantischen Ozean, 4 Exemplare des dazu gehörenden Atlas, 185 Exemplare von „Der Pilote“, Band IV, 35 Exemplare der Einleitung zu Band I und II von „Der Pilote“, 263 Exemplare von „Quadrate des Nordatlantischen Ozeans“, 250 Exemplare des „Jahres-Bericht“, 10 Exemplare von „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“, 137 Bände verschiedener Jahrgänge der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ bezw. „Monatsbericht der Deutschen Seewarte“, 2 Vierteljahrsbände der „Synoptische Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans“, 662 Hefte der „Vierteljahrs-Wetter-Rundschau“ und 3 Exemplare der „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen“ (Abschnitt: Hydrographische und Magnetische Beobachtungen an Bord), zusammen 1596 Bände. Ausserdem wurde eine grosse Anzahl von Separatabzügen aus den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“, entsprechend dem besonderen Bedürfnisse der Reisen, an die Schiffsführer ausgetheilt.

Die Inanspruchnahme der Thätigkeit der Abtheilung I durch die Verwaltungs-Geschäfte, die Korrespondenz mit den Mitarbeitern und den auswärtigen Beobachtungs-Stationen und die Ausfertigung von Berichten und Gutachten für Behörden und Private war auch im Jahre 1888 wieder eine sehr erhebliche. Von dergleichen Arbeiten sind besonders die Herstellung von Distanz-Tabellen des Seeverkehrs für Post- und Marinebehörden und die auf Anordnung der Kaiserl. Admiralität auf Grund der Schiffsjournale und sonstigen vorhandenen Materials vorgenommene Berechnung der mittleren Schnittpunkte der Segelschiffs- und Dampfschiffsrouten in den verschiedenen Meeren in den verschiedenen Jahreszeiten als viel Zeit beanspruchend zu erwähnen.

Die auf Anfrage der Seeämter ausgefertigten eingehenden Witterungs-Berichte beziffern sich auf 30. Im Ganzen wurden im Jahre 1888 durch die Abtheilung I 896 dienstliche Sachen erledigt — gegen 839 im Vorjahre und 823 im Jahre 1886.

Digitized by Google

Vollständige Meteorologische Journale wurden eingeliefert: Anlage I.

1) von der Kaiserlichen Marine.

	Schiff	Kommandant	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	S. M. S. Adler	Korv.-Kapt. v. Wietersheim	2	12 Mt. 8 Tage	Nach Ostindien, Australien und den Südsee-Inseln.
2	= Albatross	Korv.-Kaptne. v. Pawelsz und v. Frantzius	4	23 = 26 =	= der Ostk. von Südamerika, d. Südsee-Ins. u. Australien.
3	= Bayern	Korv.-Kapt. Deinhard	2	10 = 8 =	In der Ost- und Nordsee.
4	= Blitz	Kapt.-Lieut. Heyn	1	4 = 24 =	= der Ostsee.
5	= Cyclop	= v. Halfern	2	13 = 0 =	Auf der Westafrika-Station.
6	= Drache	= Burich	1	5 = 9 =	In der Nordsee.
7	= Falke	Korv.-Kapt. Geiseler	1	5 = 19 =	= = =
8	= Friedrich Carl	Kapt. z. See Stempel	2	8 = 4 =	= = Nord- und Ostsee.
9	= Hyäne	Kapt.-Lieut., später Korv.-Kapt. Langemak u. Kapt.-Lieut. Galster II	7	36 = 14 =	= Australien, bei d. Südsee-Inseln und an den Küsten von Ost- und Westafrika.
10	= Kaiser	Kapt. zur See Dietert	1	4 = 9 =	= der Ost- und Nordsee.
11	= König Wilhelm	Kaptnez. SeeKöster u. v. Reiche	1	5 = 4 =	= der Nord- und Ostsee.
12	= Loreley	Kapt.-Lieuts. Draeger und Freiherr v. Lynckner	3	18 = 16 =	Auf der Mittelmeer-Station.
13	= Luise	Korv.-Kapt. Büschel	2	10 = 20 =	Nach Westafrika u. in der Ostsee.
14	= Möve	= Boeters	1	7 = 19 =	Auf der Ostafrika-Station.
15	= Nautilus	Kapt.-Lieut. v. Hoven	2	11 = 29 =	= = Ostasien-Station.
16	= Niobe	Kapt. zur See Aschenborn	1	5 = 18 =	In der Ost- und Nordsee.
17	= Nixe	Korv.-Kapt. v. Arnim und Kapt. zur See Chüden	3	18 = 16 =	Nach Brasilien und Westindien.
18	= Oldenburg	Kapt. zur See Stubenrauch	1	5 = 6 =	In der Ost- und Nordsee.
19	= Olga	Korv.-Kaptne. Bendemann u. v. Reichenbach	5	30 = 17 =	Nach Westafrika, Australien und Ostasien.
20	= Pfeil	Korv.-Kapt. Hartog	1	4 = 10 =	In der Ost- und Nordsee.
21	= Pommerania	= Foss	1	5 = 24 =	= der Ostsee.
22	= Sachsen	Kaptne. z. See Deinhard und v. Kykbusch	3	18 = 5 =	= der Ost- und Nordsee.

2) von der Handelsmarine.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Abken, Fr.	S. Janbaas	1	2 Mt. 8 Tage	Nach Vancouver-Island.
2	Ahrens, W.	= Valparaiso	1	7 = 10 =	= dem La Plata, Westindien, Nordamerika u. Kapstadt.
3	Albert, Th.	D. Hamburg	2	2 = 25 =	= der Ostk. v. Südamerika.
4	Alberts, R.	S. Alma	2	6 = 10 =	= Nordamerika.
5	Albrand, P.	= Emma Römer	1	7 = 13 =	= Niederländisch Indien.
6	Albrecht, F.	= Rajah	1	6 = 26 =	= der Westk. v. Südamerika.
7	Alster, F.	= Amanda & Elisabeth	1	6 = 20 =	= Ostafrika.
8	Andresen, H.	= Richard Rickmers	1	7 = 4 =	= Ostindien.
9	Arendt, C.	= Sirene	1	3 = 18 =	= den Kap Verden und Nordamerika.
10	Asmus, F.	= Livingstone	1	9 = 11 =	= Australien u. d. Südsee-Ins.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
11	Bahlke, C.	S. Potrimpos	2	12 Mt. 18 Tage	Nach der Westk. v. Südamerika.
12	Barrelet, A.	DD. Rio u. Campinas	4	5 " 20 "	" der Ostk. v. Südamerika.
13	Behrens, E. E.	S. Asante	1	4 " 7 "	" Venezuela.
14	Behring, N. J.	" Marie Louise	1	2 " 27 "	" dem Golf von Mexiko.
15	Behrmann, J.	D. Petropolis	4	5 " 20 "	" der Ostk. v. Südamerika.
16	Bellmer, Joh.	S. Friedländer	1	3 " 24 "	" Nordamerika.
17	Benecke, A.	" Hannover	1	12 " 26 "	" Australien und d. Gesellschafts-Inseln.
18	Berckmann, F.	" Matthias	1	3 " 22 "	" Nordamerika.
19	Bielenberg, R.	S. Undine	1	6 " 24 "	" der Westk. v. Südamerika.
20	Birch, A.	DD. Campinas u. Curityba	3	3 " 24 "	" der Ostk. v. Südamerika.
21	Bliesener, G.	S. Ferdinand	1	2 " 23 "	" Nordamerika.
22	Block, E.	" Spica	1	9 " 23 "	" Ostindien.
23	Böcke, W.	D. Thuringia	1	1 " 10 "	" Westindien.
24	Bödeker, H.	" Braunschweig	4	6 " 18 "	" Ostasien.
25	Bohlmann, H. W.	S. Fulda	1	10 " 27 "	" San Francisco, Australien und Java.
26	Boie, Chr.	D. Santos	4	5 " 0 "	" Brasilien.
27	Bonnhorst, J.	S. Capella	1	9 " 26 "	" Ostindien.
28	Brandt, A.	" Adolph	1	6 " 12 "	" Australien.
29	Breckwoldt, P.	" Rohilla	1	5 " 20 "	" Australien.
30	Bremers, H.	" Else	1	10 " 28 "	" Ostasien.
31	Bruhn, H.	" Willy Rickmers	1	8 " 3 "	" Ostindien.
32	Bruns, Chr.	" Terpsichore	1	3 " 20 "	" Ostindien.
33	Bruns, H.	D. Weser	2	3 " 4 "	" Brasilien.
34	Busch, O.	S. L. Hagen	1	5 " 28 "	" Australien u. d. Südsee-Ins.
35	Christians, J.	" Emanuel	1	9 " 12 "	" den Südsee-Inseln.
36	Cöllen v., Ad.	D. Berlin	3	4 " 20 "	" Brasilien.
37	Cordes, H. D.	S. Cleopatra	2	5 " 2 "	" Nordamerika.
38	Crantz, F. G.	" Moltke	1	8 " 9 "	" Kapstadt und Java.
39	Deeken, P. A.	" Sagterland	1	5 " 21 "	" Brasilien und Kapstadt.
40	Denker, J.	" Atalanta	1	7 " 14 "	" der Westk. v. Südamerika.
41	Diekmann, O.	" Paula	1	10 " 20 "	" Australien u. den Südsee-Inseln.
42	Diewitz, M. A.	" Phönix	1	9 " 24 "	" der Westk. von Mexiko.
43	Dillwitz, H.	" Lorenz Hansen	1	4 " 10 "	" Mauritius und New-York.
44	Drees, H.	" J. H. Nicolai	2	6 " 6 "	" Kapstadt, Ostindien und der Westk. v. Südamerika.
45	Dreyer, P. H.	D. Desterro	4	6 " 5 "	" der Ostk. v. Südamerika.
46	Droescher, C.	" Holsatia	3	3 " 12 "	" Westindien und Mexiko.
47	Edler, C.	S. Nestor	1	6 " 4 "	" der Westk. v. Südamerika.
48	Engelbart, H.	D. Nürnberg	2	5 " 28 "	" Australien.
49	Fesenfeldt, C.	S. Ida	1	9 " 24 "	" d. Westküste von Süd- u. Zentral-Amerika.
50	Fettjuch, H.	" Nixe	1	7 " 22 "	" Ostindien.
51	Fischer, P.	" Matador	1	5 " 24 "	" der Westk. v. Südamerika.
52	Freese, H.	" Port Royal	1	3 " 14 "	" dem Golf von Mexiko.
53	Frücden, J.	" Parnass	1	5 " 14 "	" der Westk. v. Südamerika.
54	Gahde, J.	" Urania	1	8 " 16 "	" Ostindien.
55	Garlichs, A.	" Standard	1	3 " 0 "	" Ostindien.
56	Gathemann, H.	D. Hannover	4	7 " 6 "	" dem La Plata.
57	Geerdes, J.	S. Lizzie Eugénie	2	4 " 24 "	" Nordamerika.
58	Geerds, M.	" Rose	1	3 " 12 "	" Guayana und Mexiko.
59	Gefken, J. G.	" Emilie	1	1 " 28 "	" Westindien und dem Golf von Mexiko.
60	Gehrels, Fr.	" Victoria	2	5 " 22 "	" Nordamerika.
61	Giesecke, G. H.	" Indra	1	7 " 12 "	" Ostindien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
62	Gille, J. F.	S. Inca	1	11 Mt. 10 Tage	Nach der Westk. v. Mexiko und Zentral-Amerika.
63	Gössel v., K.	D. Habsburg	2	5 " 26 "	" Australien.
64	Göttsche, J. R.	" Ceará	4	5 " 10 "	" der Ostk. v. Südamerika.
65	Gottheil, O.	S. Mizpah	1	3 " 24 "	" der Ostk. v. Brasilien.
66	Grapow, M.	" Poncho	1	5 " 24 "	" der Westk. v. Südamerika.
67	Green, G.	" Elisabeth	1	7 " 0 "	" den Philippinen.
68	Griepenburg, J.	" Marie	1	7 " 14 "	" der Westk. v. Südamerika.
69	Grönn, A.	" Caroline Behn	1	8 " 12 "	" Neuseeland und der Westküste v. Südamerika.
70	Haase, H.	" Kepler	1	6 " 1 "	" der Westk. v. Südamerika.
71	Haesloop, C.	" Columbus	1	10 " 4 "	" Ostasien.
72	Haesloop, J.	" Drebna	1	6 " 19 "	" Ostindien.
73	Hannes, C.	" Albatross	2	5 " 12 "	" dem La Plata.
74	Hansen, J.	D. Persepolis	2	8 " 22 "	Im Golf von Persien.
75	Hansi, A.	S. Levuka	1	8 " 11 "	Nach Neuseeland u. d. Südsee-Inseln.
76	Hasenfuss, H.	" Sophie	3	8 " 18 "	" Nordamerika.
77	Hashagen, J.	" Erwin Rickmers	1	8 " 10 "	" Ostindien.
78	Hegemann, A.	SS. Humboldt u. Ida	2	10 " 12 "	" Ostafrika und d. Golf von Mexiko.
79	Heimberg, H.	S. Paul Rickmers	1	8 " 27 "	" Ostindien.
80	Heinrichs, H.	" Johanne	1	3 " 2 "	" Westindien.
81	Heins, J.	" Andrée Rickmers	1	6 " 24 "	" Ostindien.
82	Hellmers, H.	" Laura u. Gertrude	2	4 " 10 "	" Nordamerika
83	Hellwege, H.	" Poncho	1	5 " 18 "	" der Westk. v. Südamerika.
84	Hendorf, J.	" Werner	1	5 " 29 "	" dem La Plata und der Westk. v. Südamerika.
85	Henne, C. L.	" Papa	1	11 " 28 "	" der Magellan-Str. und den Südsee-Inseln.
86	Herrenbrodt, J. F.	" Helicon	1	6 " 0 "	" Ostindien.
87	Hertzer, A.	D. Lavinia	1	2 " 20 "	" der Westk. v. Südamerika.
88	Heyden v. d., C.	S. Albert Reimann	2	8 " 20 "	Von Macassar nach New-York und zurück.
89	Hilgendorf, R.	" Pirat	1	4 " 12 "	Nach der Westk. v. Südamerika.
90	Hilgerloh, J. W.	" Hedwig	1	3 " 14 "	" dem Golf von Mexiko.
91	Hincke, O.	" Elisabeth Rickmers	1	7 " 13 "	" Ostindien.
92	Hinrichsen, R.	" Luna	1	6 " 17 "	" Australien.
93	Höckelmann, G.	" Saturnus	1	7 " 0 "	" den Südsee-Inseln.
94	Hollmann, B.	" Arcturus	2	9 " 0 "	" Ostindien.
95	Holm, P. C.	D. Lissabon	4	6 " 0 "	" der Ostk. von Südamerika.
96	v. Holten, J. G.	" Bahia	3	4 " 8 "	" der Ostk. von Südamerika.
97	Hotes, G.	S. Baldur	1	7 " 8 "	" dem La Plata u. der Westk. von Südamerika.
98	Hullmann, F.	" Birma	1	9 " 8 "	" Siam.
99	Hustede, J. H.	" Apollo	1	7 " 4 "	" Australien.
100	Jaburg, H.	" August	1	2 " 12 "	" Nordamerika.
101	Jacobs, Fr.	" Suaheli	1	7 " 6 "	" Ostafrika.
102	Jäger, A.	D. Sachsen	2	4 " 17 "	" Ostasien.
103	Jäger, J. C. H.	S. Emil Julius	1	7 " 12 "	" der Westk. v. Südamerika.
104	Jahns, L.	D. Köln	1	1 " 18 "	" der Ostk. v. Südamerika.
105	Jarck, J. C.	DD. Marie Woermann und Carl Woermann	3	7 " 27 "	" d. Ostk. v. Zentralamerika u. Westafrika.
106	Ibsen, G. A.	S. Johanna Sophia	1	8 " 22 "	" Ostindien.
107	Jensen, J. W.	D. Erna Woermann	2	3 " 27 "	" Westafrika.
108	Jösting, W.	" Hamburg	3	4 " 4 "	" Brasilien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
109	Johannessen, O. L.	S. Ariadne	1	5 Mt. 25 Tage	Nach Nordamerika.
110	Jordan, H.	" Matador	1	6 " 2 "	" Java.
111	Jürgens, Joh.	" Fürst Bismarck	1	7 " 8 "	" Siam.
112	Kaempff, C.	D. Francia	1	1 " 10 "	" Westindien.
113	Kampehl, O.	S. Speculant	1	7 " 12 "	" Java.
114	Kayser, A.	" Diana	1	4 " 20 "	" dem Golf von Mexiko.
115	Kessler, F.	D. Hohenstaufen	3	9 " 16 "	" Australien.
116	Kier, F.	" Olinda	4	5 " 8 "	" der Ostk. v. Südamerika.
117	Köhlenbeck, D.	" Leipzig	4	7 " 2 "	" der Ostk. v. Südamerika.
118	Köhne, J.	S. Louise	1	4 " 10 "	" China.
119	Köllen, H.	" Freya	1	6 " 12 "	" dem La Plata und der Westk. v. Südamerika.
120	Köster, G. O.	" Panama	1	3 " 29 "	" Westindien.
121	Kopff, E.	D. Francia	1	1 " 10 "	" Westindien.
122	Kophamel, F.	S. Ceres	1	7 " 10 "	" der Westk. v. Südamerika.
123	Korff, H.	" Friedrich	1	3 " 28 "	Von Australien nach d. Sandw.-Inseln u. San Francisco.
124	Krause, H.	" Euterpe	1	4 " 16 "	Nach San Francisco.
125	Krippner, R.	" Comet	1	6 " 13 "	" China.
126	Kröger, J.	D. Paranagua	3	4 " 24 "	" der Ostk. v. Südamerika.
127	Kruse, D.	S. Ferdinand Fischer	1	9 " 20 "	" Australien, San Francisco und Oregon.
128	Kühl, E.	" Heinrich & Tonio	3	9 " 16 "	" Nordamerika.
129	Kühlken, J.	" Hugo	2	4 " 18 "	" Nordamerika.
130	Külsen, H.	" Fortuna	1	7 " 7 "	" Ostindien.
131	Kuhlmann, W.	D. Kronpr. Fr. Wilhelm	1	1 " 10 "	" Brasilien.
132	Ladewigs, E.	S. Gerd Heye	1	9 " 10 "	" dem La Plata u. d. Westküste v. Zentral-Amerika.
133	Lahmeyer, H.	" Anna	1	6 " 0 "	" Ostindien.
134	Lammers, J.	" José Ginebra	1	4 " 6 "	" dem Golf von Mexiko.
135	Langerhanss, C.	D. Rosario	2	3 " 20 "	" der Ostk. v. Südamerika.
136	Lass, L.	S. J. W. Wendt	1	3 " 10 "	" Nordamerika.
137	Leopold A.	" Wega	1	10 " 3 "	" Ostindien.
138	Leverkus, E.	" Mazatlan	1	10 " 9 "	" Austral. u. d. Südsee-Inseln.
139	Lindemann, F.	" Helene	1	6 " 1 "	" der Westk. v. Südamerika und den Südsee-Inseln.
140	Lindenberg, C. F.	" Frieda Grampp	1	4 " 29 "	" Australien.
141	Löwe, K.	D. Buenos Aires	4	5 " 22 "	" Brasilien.
142	Lohmann, A.	S. Alice Rickmers	1	8 " 5 "	" Ostindien.
143	Lohmann, H.	" Castine	2	5 " 2 "	" Nordamerika.
144	Lose, J.	" Ferdinand	1	6 " 12 "	" Australien.
145	Lübken, G.	" Arcona	1	6 " 10 "	" Australien.
146	Maass, O.	" Joseph Haydn	1	6 " 29 "	" Ostindien.
147	Mählmann, H.	D. Uruguay	4	5 " 20 "	" der Ostk. von Südamerika.
148	Magin, H. G. F.	" Borussia	3	3 " 0 "	" Westindien.
149	Mathiesen, P.	S. Margaretha Gaiser	3	10 " 20 "	" Westafrika.
150	Meier, A.	D. Hohenzollern	2	5 " 25 "	" Australien.
151	Meier, G. H.	DD. Graf Bismarck u. Köln	4	6 " 29 "	" der Ostk. v. Südamerika.
152	Menkens, J.	S. Anna	2	5 " 26 "	" Nordamerika.
153	Metzenthin, F.	D. Ascania	5	5 " 8 "	" Westindien und Mexiko.
154	Meyer, C.	S. Magdalene	4	8 " 15 "	" Nordamerika.
155	Meyer, H.	" Dora	2	4 " 17 "	" Nordamerika.
156	Meyer, J.	" Regulus	1	9 " 10 "	" Siam.
157	Meyer, J. C.	" Theodor Rüger	1	9 " 9 "	" China.
158	Meyer, L. A.	" Kriemhild	1	6 " 24 "	" den Philippinen.
159	Meyer, R.	" Mimi	1	7 " 0 "	" Australien, Sunda-Inseln und Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
160	Meyerheine, F.	S. Hugo	1	4 Mt. 11 Tage	Nach Austral. u. d. Südsee-Inseln.
161	Mielcke, J. D.	D. Kronpr. Fr. Wilhelm ...	1	1 " 14 "	" Brasilien.
162	Möller, H. Th.	S. Dorothea	1	9 " 14 "	" China.
163	Möller, P.	" Peter Godeffroy	1	10 " 13 "	" den Sandwich-Inseln und Australien.
164	Morisse, A.	" Ursala	1	7 " 9 "	" Australien.
165	Morisse, H.	" Amaranth	1	8 " 3 "	" China.
166	Müller, C.	" Shakspere	2	4 " 28 "	" Nordamerika.
167	Neelen, W.	" Ellen Rickmers	1	6 " 29 "	" Ostindien.
168	Neumann, J.	" Professor	1	6 " 0 "	" der Westk. v. Südamerika.
169	Niejahr, F.	" J. F. Pust	1	5 " 22 "	" dem La Plata und Nordamerika.
170	Nienburg, N.	" Antares	2	11 " 23 "	" Ostindien und Siam.
171	Niss, C.	" Magellan	1	8 " 15 "	" der Westk. v. Südamerika und Mexiko.
172	Nissen, H. W. B. .	" Okeia	1	5 " 18 "	" der Westk. v. Südamerika.
173	Oesselmann, A. ...	" Jessonda	2	7 " 2 "	Von Sydney nach Liverpool und Nordamerika.
174	Oestmann, H.	" Astrea	1	8 " 13 "	Nach d. Kaplande, Nordamerika und den Südsee-Inseln.
175	Oltmann, C.	" Pacific	1	8 " 8 "	" den Philippinen.
176	Opitz, P. E.	" Paradox	1	6 " 6 "	" der Westk. v. Südamerika.
177	Ortgiese, H.	" Madeleine Rickmers	1	7 " 2 "	" Ostindien.
178	Ostermann	S. Magnat	1	6 " 25 "	" Australien u. der Westk. von Südamerika.
179	Ott, A.	D. Brema	3	5 " 16 "	" Ostindien und Canada.
180	Otto, H.	S. Thalassa	1	10 " 13 "	" der Westk. v. Südamerika
181	Panck, R.	" Hermann Becker	1	1 " 12 "	" Westindien.
182	Petersen, H.	" Prinz Albert	1	8 " 16 "	" dem La Plata u. d. Westküste v. Südamerika.
183	Petersen, M.	" Pionier	1	6 " 15 "	" der Westk. v. Südamerika.
184	Pfeiffer, W.	D. Wuotan	1	2 " 16 "	" Ostindien.
185	Pieper, P.	S. Anna	1	8 " 25 "	" den Philippinen.
186	Pohle, C.	D. Preussen	3	6 " 25 "	" Ostasien.
187	Poschmann, J.	DD. Corrientes u. Santos ..	4	5 " 18 "	" der Ostk. v. Südamerika.
188	Prehn, C.	S. Gudrun	1	8 " 11 "	" den Philippinen.
189	Rathe, H.	" Confluentia	1	10 " 11 "	" Austral. u. d. Südsee-Inseln.
190	Reessing, G.	DD. Bavaria u. Thuringia ..	4	5 " 18 "	" Westindien, Nordamerika und Mexiko.
191	Reher, H. W.	S. Adm. Tegetthoff	1	7 " 29 "	" Ostindien.
192	Reiners, F.	D. Aeolus	1	5 " 14 "	" der Westküste v. Mexiko und San Francisco.
193	Reinicke, G.	" Triton	1	6 " 4 "	" Australien.
194	Reinken, B.	" Etha Rickmers	1	9 " 28 "	" Ostindien.
195	Reitzenstein, P. ...	" Salisbury	1	4 " 29 "	" Oregon, Australien und Californien.
196	Reteike, W.	D. Argentina	4	5 " 2 "	" Brasilien.
197	Reuter, F.	" Saxonia	1	2 " 7 "	" Westindien.
198	Riedel, J.	DD. Valparaiso u. Belgrano	3	4 " 10 "	" der Ostk. v. Südamerika.
199	Rieke, J. G.	S. Maria	1	4 " 5 "	" dem La Plata.
200	Rodenberg, Fr. ...	D. Strassburg	4	6 " 29 "	" der Ostk. v. Südamerika.
201	Rohlfs, Fr.	DD. Paranagua u. Valparaiso	3	4 " 12 "	" der Ostk. v. Südamerika.
202	Romberg, O.	S. Richard Wagner	1	5 " 0 "	" San Francisco.
203	Saiuberlich, Th. ...	D. Tijuca	4	5 " 8 "	" Brasilien.
204	Sander, C.	S. Fidelio	1	2 " 13 "	" Nordamerika.
205	Sander, F.	S. Western Chief	3	7 " 2 "	" Nordamerika.
206	Sander, R.	D. Bayern	3	6 " 16 "	" Ostasien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
207	Sauermilch, B.	S. Columbus	1	8 Mt. 23 Tage	Nach Ostindien.
208	Schade, C.	= Atalanta	1	6 = 9 =	= der Westk. v. Südamerika.
209	Scharfe, L.	D. Pernambuco	4	6 = 5 =	= der Ostk. v. Südamerika.
210	Schierloh, D.	= Border Chief	1	6 = 13 =	= Australien u. der Westk. von Südamerika.
211	Schlüter, G.	= Prompt	1	5 = 26 =	= der Westk. v. Südamerika.
212	Schmidt, R.	= Polymnia	1	7 = 3 =	= Ostindien.
213	Schmölder, W.	D. Lübeck	1	4 = 11 =	Zwischen Australien und den Südsee-Inseln.
214	Schneider, W.	S. Sebastian Bach	1	5 = 12 =	Nach China.
215	Scholtz, G.	= Georg	2	3 = 25 =	= Nordamerika.
216	Schoone, E. J.	= J. H. Lübken	1	4 = 0 =	= Westafrika.
217	Schuckmann v., W.	D. General Werder	1	2 = 28 =	In den ostasiat. Gewässern.
218	Schütte, Chr.	S. Der Nordpol	1	3 = 18 =	Nach Westindien und Nordamerika.
219	Schütte, J. H.	= Fidelio	1	1 = 28 =	= Nordamerika.
220	Schütterow, H.	DD. Rosario u. Bahia	4	5 = 10 =	= der Ostk. v. Südamerika.
221	Schumacher, H.	S. Auguste	1	9 = 28 =	= Ostasien.
222	Schwarting, C.	= Juno	1	8 = 9 =	= Ostindien.
223	Schwartz, W.	= Thalassa	1	7 = 22 =	= der Westk. v. Südamerika.
224	Seemann, M.	= Gustav & Oscar	1	10 = 8 =	= Ostasien.
225	Seghorn, A.	= Katinka	1	3 = 8 =	= der Westk. v. Südamerika.
226	Siegmund, W.	D. Kambyses	2	4 = 25 =	= der Westk. v. Südamerika.
227	Sinnig, C.	S. Godeffroy	2	4 = 14 =	= d. La Plata u. Nordamerika.
228	Sleur, J.	= Papenburg	1	3 = 11 =	= dem Golf von Mexiko.
229	Sohst, A.	D. Sakkarah	1	3 = 29 =	= der Westk. von Süd- und Zentral-Amerika.
230	Spieske, A.	S. Teutonia	1	13 = 22 =	= der Westk. v. Süd- u. Nordamerika u. d. Südsee-Inseln.
231	Spille, B.	= Katharine	1	6 = 21 =	= dem La Plata u. der Westküste v. Südamerika.
232	Steenken, C.	D. Frankfurt	4	6 = 29 =	= der Ostk. von Südamerika.
233	Stege, J. H.	S. Pallas	1	13 = 24 =	= Australien u. d. Westk. von Mexiko u. Zentral-Amerika.
234	Steinbömer, C.	= Schiller	2	9 = 24 =	= San Francisco.
235	Steincke, C.	= Plus	1	5 = 16 =	= der Westk. v. Südamerika.
236	Störmer, L.	DD. Hohenzollern und Kronprinz Fr. Wilhelm	2	4 = 22 =	= Australien u. Ostindien.
237	Stoll, E.	S. Carl Both	1	5 = 17 =	Von Australien via Ostindien nach New-York.
238	Strohsahl, H. M.	D. Montevideo	1	1 = 18 =	Nach der Ostk. v. Südamerika.
239	Stuck, F.	S. Argo	1	6 = 0 =	= der Westk. v. Südamerika.
240	Supmer, H.	D. Neckar	3	7 = 28 =	= Ostasien.
241	Susewind, Ed.	S. Germania	1	5 = 10 =	= der Westk. v. Südamerika.
242	Thalenhorst, C.	D. Salier	3	8 = 20 =	= Australien.
243	Thatje, C.	S. Maria Rickmers	1	5 = 1 =	= Ostindien.
244	Thetzen, C.	= Olga	1	8 = 11 =	= Ostindien u. Java.
245	Thumann, G	D. Baltimore	3	4 = 6 =	= Brasilien.
246	Thurau	Feuerschiff Adlergrund	2	8 = 10 =	
247	Valentin, T.	S. Levante	1	4 = 0 =	= Venezuela und Mexiko.
248	Voss, A.	= Meteor	1	3 = 19 =	= Nordamerika.
249	Voss, C. H.	= Frisch	1	2 = 25 =	= Westindien.
250	Warmuth, H.	= Banco Mobiliario	1	6 = 18 =	= der Westk. v. Südamerika.
251	Warneke, F.	= Amelia	1	6 = 21 =	= dem La Plata, Australien und Californien.
252	Warnken, L.	= Marie	2	4 = 27 =	= Nordamerika.
253	Warnkes, F.	D. Graf Bismarck	3	5 = 27 =	= der Ostk. v. Südamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
254	Wasmundt, W. (Steuermann)	S. Hermann	1	5 Mt. 8 Tage	= Nordamerika.
255	Wähmann, A.	= Erato	2	8 = 21 =	= China und Java.
256	Westergaard, E.	= Adolph	1	6 = 27 =	= China.
257	Wichmann, W.	D. Rio	2	3 = 12 =	= der Ostk. v. Südamerika.
258	Wieting, W.	S. J. H. Ramien	1	11 = 3 =	= der Westk. von Süd- und Zentral-Amerika.
259	Wilmsen, W.	= Wilhelm	1	7 = 24 =	= Ostindien.
260	Wilson, J. A.	D. Menes	2	4 = 4 =	= der Westk. v. Südamerika.
261	Winter, H.	= Ohio	4	7 = 0 =	= der Ostk. v. Südamerika.
262	Wittenberg, G.	= Corona	3	4 = 12 =	= dem Golf von Mexiko, dem La Plata u. Nordamerika.
263	Wittneben, Th.	= Europa	3	5 = 27 =	= dem Golf von Mexiko und Ostindien.
264	Wörpel, A.	= Bavaria	1	1 = 16 =	= Westindien.
265	Wolter, Th.	S. Vally	1	7 = 8 =	= der Westk. v. Mexiko und San Francisco.
266	Wolters, H.	= C. R. Bishop	1	9 = 14 =	= den Sandwich-Inseln und Californien.
267	Ziemann, A.	= General Brialmont	1	12 = 5 =	= China, Oregon und Australien.
268	Zimdars, J.	= Agustina	1	8 = 29 =	= Australien.

Auszugs-Journale wurden eingeliefert:

	Kapitän	Dampfer	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, A.	Rugia u. Wieland	8	4 Mt. 27 Tage	Nach Nordamerika.
2	Barber, J.	Africa	1	2 = 12 =	= Java.
3	Barends, H.	Suevia, Lessing u. Moravia	5	3 = 22 =	= Nordamerika.
4	Bauer, H.	Gothia u. Australia	5	5 = 10 =	= Nordamerika.
5	Baur, H.	Eider	11	6 = 20 =	= Nordamerika.
6	Berdrow, Ph.	Trave	2	1 = 4 =	= Nordamerika.
7	Blancke, B.	Elbe	1	0 = 20 =	= Nordamerika.
8	Böcke, W.	Colonia	3	3 = 4 =	= Westindien und Mexiko.
9	Bödecker, H.	Braunschweig	2	1 = 18 =	= Nordamerika.
10	Bruns, H.	Weser	4	3 = 29 =	= Nordamerika.
11	Burgwardt, R.	Polaria	1	0 = 26 =	= Nordamerika.
12	Busch, G.	Teutonia	4	3 = 16 =	= Mexiko und Westindien.
13	Bussius, R.	Werra	11	6 = 18 =	= Nordamerika.
14	Christoffers, H.	Aller	10	6 = 0 =	= Nordamerika.
15	Franck, G.	Australia u. D. Gothia	6	6 = 14 =	= Nordamerika.
16	Hebich, C.	Moravia u. D. Hammonia	8	4 = 22 =	= Nordamerika.
17	Heineke, H.	America	6	4 = 19 =	= Nordamerika.
18	Heintze, R.	America	2	1 = 22 =	= Nordamerika.
19	Hellmers, H.	Lahn	10	5 = 18 =	= Nordamerika.
20	Jäger, A.	Main	2	1 = 22 =	= Nordamerika.
21	Jüngst, Th.	Ems u. D. Eider	10	5 = 28 =	= Nordamerika.
22	Kaempff, C.	Wieland	1	0 = 18 =	= Nordamerika.
23	Karlowa, R.	Bohemia u. D. Rugia	11	8 = 20 =	= Nordamerika.
24	Kördell, C.	Colonia, Bohemia u. D. Polaria	4	3 = 18 =	= Mexiko und Nordamerika.
25	Kohlmann, A.	Hermann	7	6 = 3 =	= Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Dampfer	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
26	Kopff, E.	Moravia u. D. Polaria	7	5 Mt. 22 Tage	Nach Nordamerika.
27	Kühlewein, W.	Gellert	6	3 " 22 "	" Nordamerika.
28	Kühn, A.	Polynesia	7	7 " 2 "	" Nordamerika.
29	Kuhlmann, W.	Kronp. Fr. Wilhelm u. D. Rhein	5	4 " 6 "	" Nordamerika.
30	Kuhn, A.	Donar	2	4 " 26 "	" Ostindien.
31	Landerer, R.	Albingia	4	4 " 6 "	" Westindien.
32	Leithäuser, H.	Hungaria	4	3 " 28 "	" Westindien, Mexiko und Nordamerika.
33	Ludwig, C.	Suevia	5	3 " 12 "	" Nordamerika.
34	Magin, H. G. F.	Moravia u. D. Borussia	2	1 " 18 "	" Nordamerika, Westindien u. dem Golf von Mexiko.
35	Meyer, G.	Elbe	9	5 " 22 "	" Nordamerika.
36	Petersen, G.	Lydia	3	8 " 3 "	" Ostasien.
37	Pezoldt, O.	Moravia	1	0 " 11 "	" Nordamerika.
38	Pietsch, V.	Bavaria	2	1 " 18 "	" Westindien.
39	Reimkasten, W.	Werra u. D. Main	2	1 " 14 "	" Nordamerika.
40	Reuter, Fr.	Saxonia	2	1 " 26 "	" Nordamerika und Westindien.
41	Richter, H.	Saale	9	5 " 8 "	" Nordamerika.
42	Ringk, R.	Fulda	11	6 " 19 "	" Nordamerika.
43	Sander, R.	Elbe	2	1 " 8 "	" Nordamerika.
44	Schade, J.	Polaria	2	2 " 8 "	" Nordamerika.
45	Schienmann, J.	Main	3	2 " 17 "	" Nordamerika.
46	Schmidt, G.	Rhenania	4	3 " 12 "	" Westindien.
47	Schmidt, H.	Slavonia	6	5 " 12 "	" Nordamerika.
48	Schröder, F.	Allemannia	2	2 " 1 "	" Westindien.
49	Schück, C.	Polaria	2	1 " 20 "	" Nordamerika.
50	Störner, L.	Rhein u. D. Trave	2	1 " 16 "	" Nordamerika.
51	Töpser, W.	Rhein u. D. Donau	7	5 " 29 "	" Nordamerika.
52	Vogelgesang, H.	Rhaetia	8	5 " 8 "	" Nordamerika.
53	Willigerod, W.	Trave	8	4 " 14 "	" Nordamerika.
54	Winkler, O.	California	4	2 " 26 "	" Nordamerika.
55	Wörpel, A.	Borussia	1	1 " 0 "	" Westindien.

Die unter No. 8, 9, 10, 20, 22, 26, 29, 34, 40, 43, 50 und 55 der letzten Liste aufgeführten Kapitäne kommen auch in der vorhergehenden vor.

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

Veranlasst durch die Arbeiten des Herrn Professor L. Weber von Breslau über Luftelektrizität liess die Direktion nach Angabe des genannten Gelehrten ein elektrisches Influenzrad, welches mittels Ballon oder Drachens nach der Höhe getragen wurde, zu Zwecken der Messung elektrischer Spannung durch den Mechaniker Zschau anfertigen. Die mit diesem Apparate ausgeführten Untersuchungen wurden in Breslau angestellt, sind aber bisjetzt noch zu keinem Abschlusse gebracht. Die Unklarheit, die noch immer hinsichtlich der Bestimmung elektrischer Spannungen in der Atmosphäre herrscht, der Zweifel, den man auch heute noch in die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Angaben solcher Apparate haben kann, veranlasste die Direktion, auch in diesem Jahre von der Ausführung des schon längst gehegten Planes der Aufstellung eines Instrumentes zur Messung der atmosphärischen Elektrizität auf dem Südthurme der Seewarte Abstand zu nehmen.

Digitized by Google

Dem schon seit Jahren gefühlten Bedürfnisse, einen Apparat zur Prüfung der Aneroide bei niederen Drucken zu besitzen, wurde durch Beschaffung eines von R. Fuess in Berlin konstruirten Vakuometers Rechnung getragen. Derselbe wurde in den letzten Monaten des Jahres von der genannten Firma geliefert und in dem Kellerraume der Seewarte aufgestellt.

Da es wünschenswerth war, endlich ein Anemometer zu besitzen, welches auf Reisen zur Kontrolle der Stations-Anemometer benutzt werden konnte, so wurde der Mechaniker der Seewarte Zschau beauftragt, nach Angabe des Direktors ein einfaches Recknagel'sches Anemometer mit elektrischem Kontakte für diese Zwecke anzufertigen. Zwei dieser Instrumente, die sich in der Praxis sehr gut bewährten und leicht und einfach zu handhaben sind, wurden in der letzten Hälfte des Jahres geliefert und den Sammlungen des Institutes einverleibt.

Es mag hier erwähnt werden, dass im Sommer des Berichts-Jahres ein neues Anemometer nach Angabe des Herrn Geheimrath W. von Siemens, bei welchem das Saug-Phänomen zur Messung der Windgeschwindigkeit benutzt wird, Aufstellung fand. Mit diesem Apparate wurden sowohl im Lichthofe und in Verbindung mit dem Combe'schen Apparate, wie auch auf dem Westthurme des Institutes zahlreiche Versuche, bezw. Vergleiche angestellt. Der Apparat findet sich in der Zeitschrift für Instrumentenkunde, Jahrg. VII (1887) und Heft I auf Seite 14—16 beschrieben und bedarf demnach einer weiteren Auseinandersetzung nicht. Ueber die Versuche selbst wird, sobald dieselben zum Abschlusse gebracht sein werden, Bericht erstattet werden.

Ein nicht unerheblicher Theil der für Beschaffung von Instrumenten zur Verfügung stehenden Mittel wurde durch die Einrichtungen zu Zwecken der Untersuchung der Einflüsse der Luftfeuchtigkeit auf die Gänge der Chronometer in Anspruch genommen. Ehe diese Einrichtungen getroffen werden konnten, mussten mehrere Vorversuche ausgeführt werden. Ueber diese letzteren Versuche, sowie über die Einrichtungen selbst, soll an anderer Stelle ausführlich Bericht erstattet werden. (Siehe Abschnitt X dieses Berichtes).

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden in der Abtheilung II an meteorologischen Instrumenten die folgenden geprüft und deren Korrektionen ermittelt:

a. Barometer.

1) Normal- und Stations-Barometer	(14)	1
2) Marine-Barometer	(154)	153
3) Aneroid-Barometer	(34)	19
	zusammen	173

Unter den Aneroid-Barometern befanden sich 11, welche zu Höhenmessungen eingerichtet waren.

b. Thermometer.

1) Normal-Thermometer	(12)	5
2) Psychro-Thermometer für Landgebrauch	(24)	12
3) „ „ „ Seegebrauch	(91)	71
4) Marine- „	(305)	400
5) Extrem- „	(16)	17
6) Schleuder- „	(2)	8
7) Thermometer verschiedener Art	(12)	6
	zusammen	519

NB. Die in obiger Aufführung in Klammern eingeschlossenen Zahlen beziehen sich auf das Jahr 1887.

Es gelangten somit im Ganzen 687 meteorologische Instrumente zur Prüfung. Nur sehr wenige Instrumente mussten in diesem Jahre wegen mangelhafter Ausführung oder zu grosser Korrektionen von der weiteren Prüfung ausgeschlossen werden. Dasselbe gilt von der Uebernahme ungeprüfter Instrumente in das folgende Jahr; auch hier konnten im Laufe des Dezember fast alle noch rückständigen Untersuchungen ausgeführt werden.

Wie im vorigen Jahre, so auch in diesem Berichts-Jahre, wurden an Normal-Thermometern nur diejenigen Untersuchungen vorgenommen, welche im Interesse wissenschaftlicher Reisen und für die eigenen Zwecke des Institutes erforderlich waren.

Digitized by Google

Die Beschaffung von meteorologischen Instrumenten. An Neubeschaffungen von meteorologischen Instrumenten fanden im Berichts-Jahre statt:

3 Normal- und Stations-Barometer,
12 Marine-Barometer,
2 Aneroide,
0 Normal- und Psychro-Thermometer für Landstationen,
14 Extrem-Thermometer,
146 Marine-Thermometer,
1 Thermometer verschiedener Art,
0 Aräometer.

Nach Abzug der im Laufe des Jahres durch Schiffsunfälle oder auf andere Weise verlorenen oder unbrauchbar gewordenen Instrumente, stellt sich der Bestand der Seewarte an meteorologischen Instrumenten wie folgt:

Normal- und Stations-Barometer	52
Marine-Barometer	169
Aneroide	59
Normal- und Psychro-Thermometer für Landgebrauch	135
Extrem-Thermometer	130
Marine-Thermometer	793
Thermometer verschiedener Art	86
Aräometer	19

Direkte Nullpunkt-Bestimmungen an den dem Institut gehörigen Normal-Thermometern konnten im Berichts-Jahre nicht vorgenommen werden, da zur passenden Zeit ein genügender Schneefall im Winter nicht Statt hatte.

Während des Berichts-Jahres wurden — wie im vorigen Jahre — die Angaben der meteorologischen Registrir-Apparate von Hipp täglich durch die Abtheilung II reduzirt, während der Schreiber'sche Baro-Thermograph für etwaige Bedarfs-Fälle stets in Wirksamkeit gehalten wurde. Störungen in der Thätigkeit dieser Apparate kamen nur in geringfügiger Weise vor, so dass dieselben für die täglichen Publikationen ohne Belang blieben. Im Uebrigen wurde an der Aufstellung der Instrumente keinerlei Veränderung vorgenommen.

2. Die Prüfung und Beschaffung astronomischer und magnetischer Instrumente.

Die Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente war im Berichts-Jahre namentlich bezüglich des ersteren Theiles eine erheblich weniger rege, was wohl darin seinen Grund haben mag, dass nach einer gewissen Ueberfüllung des Marktes ein kleiner Rückgang der Produktion eingetreten ist. Auch scheinen gegenwärtig viele Instrumente dieser Art aus zweiter Hand gekauft zu werden.

Es wurden einer Prüfung unterzogen:

a) Sextanten und Oktanten	(280)	79
b) Kompasse und Kompassrosen	(64)	
1. Azimuth-Kompasse (darunter 12 Fluid-Kompasse)		37
2. Steuer-Kompasse (darunter 23 Fluid-Kompasse)		52
3. Einzelne Rosen zu Studienzwecken		32
c) Kompensations-Magnete	(126)	24
d) Deviations-Magnetometer	(4)	3

Hierzu kommen noch an anderen Instrumenten 14 Taschen-Kompasse für Reise-Zwecke und 2 Peilvorrichtungen.

Als unbrauchbar oder einer weiteren Reparatur bedürftig sind in diesem Jahre nur 2 Instrumente zurückgewiesen worden, während ein Sextant und ein Taschen-Sextant wegen ungünstiger Witterung in das folgende Jahr herübergenommen werden mussten.

Den Beständen des Instituts wurden im Berichts-Jahre an astronomisch-nautischen Instrumenten theils für die Zwecke des täglichen Gebrauches, theils zur Veranschaulichung von Konstruktionen etc. einverleibt:

Digitized by Google

1 Beobachtungsuhr mit Arretir-Vorrichtung von O. Fick in Hamburg,
1 kleiner Azimut-Kompass von G. Hechelmann in Hamburg.
1 Taschen-Kompass mit Visir-Vorrichtung von demselben,
1 umlegbare Kompassrose von demselben,
1 Azimut-Kompass von Plath in Hamburg,
1 Azimut-Kompass mit Rose mit Seidenfäden von G. Hechelmann in Hamburg.

Ferner wurde für die Agentur der Seewarte in Lübeck 1 Azimut-Kompass mit umlegbarer Rose und 1 Fluid-Kompass, beide von G. Hechelmann in Hamburg, beschafft.

Von der Beschaffung eines Apparates zur Prüfung der Aneroide ist oben schon die Rede gewesen.

Von O. Ney in Berlin, Mechaniker, wurde ein selbstregistrirendes Hygrometer eingesandt, um auf seine Brauchbarkeit untersucht zu werden. Die Untersuchung fand zu gleicher Zeit mit und in den Räumen, welche zu den Untersuchungen über den Einfluss der Feuchtigkeit auf Chronometer gebraucht wurden, statt. Ein umfassender Bericht über die mit dem Apparate gemachten Erfahrungen wurde von Abtheilung II ausgearbeitet und dem Fabrikanten mit einigen Rathschlägen für Verbesserungen und Abänderungen des Apparates zugesandt. Da, wo von den Chronometer-Untersuchungen die Rede sein wird, finden sich auch einige Andeutungen über die mit diesem Apparate gemachten Erfahrungen. (Siehe Abschnitt X dieses Berichtes.)

Auf Anregung des Herrn Prof. R. Credner aus Greifswald wurden Seitens der Abtheil. II eingehende Erhebungen über die an den deutschen Ostseeküsten im Mai des Berichts-Jahres beobachtete eigenthümliche Fluthwelle instituirt. Die Resultate dieser Erhebungen wurden Seitens der Abtheilung in einem umfassenden Berichte niedergelegt, welchen Herrn Prof. Credner die Direktion zur Verwerthung in einer besonderen Arbeit über das Phänomen zu übergeben sich gestattete. Unter dem Titel: „Ueber den „Seebär" der westlichen Ostsee am 16./17. Mai 1888" ist seitdem eine Abhandlung darüber in dem III. Jahres-Bericht der Geograph. Gesellschaft in Greifswald erschienen.

Die Zahl der bei der Abtheilung im Berichts-Jahre eingegangenen oder durch das Personal derselben erledigten Schriftstücke betrug 272 Nummern, gegen 250 des Vorjahres.

Bestimmung des Normalstandes des Barometers der Seewarte. Mit Beziehung auf diesen, für die Arbeiten eines meteorologischen Institutes so überaus wichtigen Gegenstand ist zu Dem, was im Jahres-Berichte X, 1887, auf Seite 29 gesagt worden ist, Nichts hinzuzufügen. Es mag daher nur noch einmal die darauf Bezug habende Stelle hier wiedergegeben werden:

„Die Barometerstände der Stationen der Seewarte sind in allen Jahrgängen dieser Publikation (1876—1885) um 0.46 mm (abgerundet 0.5 mm) zu hoch und müssen dementsprechend um diesen Betrag erniedrigt werden. Die Anbringung der obigen Korrektion in dieser Publikation wird erst mit dem Jahrgange 1886 erfolgen können, so dass also erst von letzterem Jahrgange an die Barometerstände unverändert (ohne Anbringung einer weiteren Korrektion) angenommen werden können."

* * *

In der Hauptagentur zu Bremerhaven wurde im Laufe des Berichts-Jahres an meteorologischen und nautischen Instrumenten geprüft:

Barometer	54
Gewöhnliche Thermometer	191
Psychro-Thermometer	32
Aräometer	5
Sextanten und Oktanten	26
Schiffspositions-Laternen	18

Ueber die Thätigkeit der Hauptagentur auf dem Gebiete der Deviations-Bestimmung wird in dem nächsten Paragraphen berichtet werden.

3. Die Anwendung der Lehre von Magnetismus in der Navigation.

a. Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse. Wie aus der Anlage zu diesem Paragraphen hervorgeht, sind an dem Zentral-Institute und an den Agenturen 68 Schiffe in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse untersucht worden, und zwar:

Digitized by Google

1) In Hamburg	11	Dampfer	und	3	Segelschiffe,
2) „ Bremerhaven ...	—	„	„	1	„
3) „ Flensburg	7	„	„	—	„
4) „ Stettin	11	„	„	—	„
5) „ Neufahrwasser ..	29	„	(darunter 7 Torpedo-Böte)		
6) „ Lübeck	6	„	und	—	Segelschiffe.

In Hamburg wurden mehrere Schiffe, da die Anträge von den Kapitänen oder den Rhedern nicht zeitig genug gestellt waren, um die Beamten des Institutes zu diesem Behufe von anderweitigem Dienste frei machen zu können, dem Mechaniker Herrn G. Hechelmann in Hamburg überwiesen. In manchen Fällen, in welchen es sich um blosse Deviations-Bestimmungen handelte, oder auch die Verpflichtung der Führung eines Deviations-Journales Seitens des Kapitäns nicht übernommen werden wollte, also eine Gegenleistung nicht zu erwarten war, wurde Seitens der Direktion das gleiche Verfahren beobachtet. In Folge davon wandten sich die Rhedereien, beziehungsweise die Makler vielfach direkt mit ihrem Ansuchen an die Firma Hechelmann, so dass im letzten halben Jahre Seitens der Seewarte nur noch 4 Schiffe, darunter 2 neue Passagierdampfer, untersucht wurden. Durch den steten Verkehr des Mechanikers Herrn Hechelmann mit den Beamten der Abtheilung II, in welchem die wesentlichsten Resultate der Prüfung, bezw. Deviations-Bestimmung zu deren Kenntniss gelangten, war auch eine gewisse Garantie für die Richtigkeit der ausgeführten Beobachtungen etc. gegeben. Aus dem Gesagten geht hervor, dass die oben für Hamburg angegebene Zahl von untersuchten eisernen Schiffen nur zum Theil den Grad der Inanspruchnahme fachmännischer Hülfe bei den von Tag zu Tag wichtiger werdenden Deviations-Bestimmungen ausdrückt. Störend ist es noch immer, dass in dem Hamburger Hafen für keinerlei Vorrichtung gesorgt ist, die dazu dienen kann, die Operation der Deviations-Bestimmung zu erleichtern.

Besuche an Bord zu Rathertheilung behufs Beschaffung von Kompassen, Aufstellung und Kompensation derselben wurden bei 9 Schiffen gemacht, in welcher Zahl die oben aufgezählten Schiffe, bei welchen auch Deviations-Bestimmungen vorgenommen wurden, nicht inbegriffen sind.

b. Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion. Es wurden 123 neue Deviations-Journale ausgegeben und 85, mit Beobachtungen gefüllt, zurück erhalten.

Die Schiffe, auf welchen überhaupt das Deviations-Journal geführt wird, vertheilen sich wie folgt:

1) Dampfer:

Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft	24	Deviations-Journale,
Norddeutscher Lloyd	11	„ „
Hamburg-Südamerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft	22	„ „
Kosmos-Linie	13	„ „
Frachtdampfer verschiedener Linien	20	„ „
zusammen	90	Deviations-Journale.

2) Segelschiffe:

von der Elbe	30	Deviations-Journale,
„ „ Weser	12	„ „

Von der Hauptagentur Bremerhaven wurden 47 Journale ausgegeben und 33 zurückgeliefert.

Die Diskussion der Deviations-Journale konnte im Laufe des Berichts-Jahres etwas mehr gefördert werden. Die Resultate wurden im Auszuge noch für das am Ende des Berichts-Jahres druckfertig gestellte Buch „Der Kompass an Bord“ benutzt; es sollen dieselben indess in einer besonderen Abhandlung zusammengefasst und in einem der nächsten Jahrgänge dieses Archivs veröffentlicht werden.

Bezüglich neuer Kompass-Konstruktionen ist zu erwähnen, dass die Firma Plath in Hamburg eine nach dem Thomson'schen Prinzip verfertigte neue, nur 6—8 Gramm wiegende Rose konstruirt und darauf auch ein deutsches Reichs-Patent genommen hat. Die Konstruktion der Rose an sich ist recht gut, auch ist dieselbe schon vielfach im Gebrauch. Der Direktion lagen bis jetzt authentische Berichte, wie sich dieselbe im Dienste bewährt hat, nicht vor. Die Hechelmann'sche Patent-Rose (siehe Jahres-Bericht X, Seite 31), welche im letzten Jahre für die grossen Passagier-Dampfer mit Seidenfäden-Aufhängung und 13—14 Gramm schwer verfertigt wurde, kam mehr in Aufnahme. Das, was im vorigen Jahres-Berichte von dem Gebrauche der Fluid-Kompasse gesagt wurde, dass auf Dampfern derselbe immer allgemeiner werde, kann hier noch mit stärkerer Betonung gesagt werden, zumal die Qualität dieser werthvollen Instrumente sich von Jahr zu Jahr gehoben hat und gegenwärtig als eine ganz vorzügliche bezeichnet werden kann.

Digitized by Google

c. Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern. Der Verkehr mit Kapitänen hat im Laufe d. J. ganz erheblich abgenommen, was zum grösseren Theile seinen Grund darin hat, dass die Schiffe nunmehr in den weiter oben an der Elbe belegenen neuen Hafenanlagen liegen. Diese Verlegung des Hafens nach den oberen Stadttheilen wirkt in vieler Hinsicht ungünstig auf die Thätigkeit der Seewarte, indem dadurch der Verkehr mit den Seeleuten, worauf so ausserordentlich viel ankommt, sehr erschwert wird. In Folge davon wird es sich in nicht gar ferner Zeit darum handeln, durch Einrichtung einer Filiale in der Nähe der neuen Hafenanlagen Abhülfe zu schaffen. Der Verkehr der Mechaniker innerhalb der Abtheilung II blieb sich nahezu gleich.

Die Gesammtzahl der Besucher betrug in diesem Jahre 294, gegen 462 des Vorjahres.

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus.

Soviel es die Verhältnisse und namentlich auch die der Seewarte zur Verfügung stehenden Mittel gestatteten, wurde auch im Jahre 1888 an der Vervollständigung unserer Kenntnisse über den Werth der magnetischen Elemente an den deutschen Küsten weiter gearbeitet. Es wurde namentlich auch den Lokalstörungen thunlichste Beachtung gewidmet. Die ganz ungewöhnlich ungünstigen Witterungs-Verhältnisse während des Sommers machten es aber unmöglich, diese Arbeiten erheblich zu fördern, so dass der grössere Theil derselben — namentlich die im Osten Deutschlands auszuführenden Untersuchungen auf das kommende Jahr verschoben werden mussten. Der Tage, die sich während der nahezu allein dafür geeigneten Zeit zu magnetischen Untersuchungen im Freien verwenden lassen, sind in unserem Klima überhaupt nur sehr wenige; in dem Berichts-Jahre konnten nur ganz vereinzelt Beobachtungen gemacht werden. Jedoch konnten sowohl in Ost- und West-Preussen, wie auch in Holstein einige Stationen magnetisch bestimmt werden.

Durch den Direktor wurde die Konstruktion eines für Reisezwecke sehr geeigneten magnetischen Theodolits angegeben, der von dem Mechaniker G. Hechelmann in sehr guter Ausführung für die Seewarte geliefert wurde. Im Wesentlichen ist dieser Theodolit den Reiseinstrumenten Lamont's nachgebildet, jedoch werden bei demselben mit Ausnahme der Schwingungen, da wo Horizontal-Nadeln in Anwendung kommen, solche auf Spitzen sich bewegend beobachtet. Die magnetische Deklination und Inklination lässt sich in absoluter Weise bestimmen, die Horizontal-Komponente jedoch nur unter Zugrundelegung von in den Observatorien in Hamburg oder Wilhelmshaven bestimmten Konstanten, wodurch also Differential-Werthe erhalten werden. Solche können übrigens auch für die Inklination abgeleitet werden, da dem Apparate ein Lamont'sches Differential-Inklinatorium beigegeben ist. Die Untersuchung dieses Reise-Apparates nahm im Laufe der Sommermonate die Zeit des Direktors sehr in Anspruch, so dass erst spät daran gedacht werden konnte, sich damit auf die Reise zu begeben und auch alsdann nur zu Zwecken der Erprobung desselben im Felde, zu welchem Behufe gleichzeitige Beobachtungen mit einem Reise-Theodolit von Lamont und dem neuen nach Neumayer's Angabe konstruirten an verschiedenen Punkten ausserhalb Hamburg ausgeführt worden sind. Gegen Ende des Monats August begab sich der Direktor nach Wilhelmshaven und führte im dortigen Observatorium eine Beobachtungsreihe mit dem neuen Theodolit aus; später wurde derselbe zur eingehenden Untersuchung dahin gesandt und die Konstanten desselben im Observatorium bestimmt. Beschrieben ist der Apparat von Herrn Dr. Eschenhagen in „Kirchhoff, Anleitung zur Deutschen Länder- und Volkskunde. Erdmagnetismus." Seite 67—128.

Im Laufe des Sommers wurde nach einem vorher festgesetzten Plane an die magnetischen Aufnahmen Nordwest-Deutschlands seitens des Observatoriums der Kaiserl. Marine in Wilhelmshaven geschritten. Herr Dr. Eschenhagen, Assistent des genannten Observatoriums, führte diese magnetischen Arbeiten im Felde aus und widmete namentlich der Harzgegend eine eingehende Untersuchung. Mit Recht darf man auf die Resultate dieser wichtigen Arbeiten gespannt sein, welche im Anschluss an die Arbeiten Dr. Schapers und jener seitens der Seewarte in Ost- und Westpreussen zur Kenntniss der magnetischen Eigenschaften unserer Küsten einen erheblichen Beitrag liefern werden.

Hamburg. **Magnetische Deklination.** Im Kompass-Observatorium der Seewarte und zwar auf dem Zentralpfeiler desselben wurden im Laufe des Berichts-Jahres die nachfolgenden Bestimmungen der Deklination ausgeführt. Durch die Veränderungen in den Anlagen der Werft der Herren Blohm & Voss auf der anderen Seite der Elbe ist leider die Sichtbarkeit der Mire „Buxtehuder Kirchthurm" erheblich beeinträchtigt worden. Eine Abhülfe dieses Uebelstandes war nicht zu erzielen. Dessenunerachtet ist bei Bestimmung der Lage

Digitized by Google

des astronomischen Meridians stets Bedacht darauf genommen worden, dass mindestens zwei Miren benutzt werden konnten. Es wurden zur Beobachtung verschiedene, in der Aufstellung namhaft gemachte Instrumente benutzt; die Beobachtungen wurden sämmtlich von dem persönlichen Hülfsarbeiter des Direktors, Dr. Duderstadt, ausgeführt. Die verschiedenen Instrumente und deren Bezeichnung in der Aufstellung waren:

Reise-Theodolit von Bamberg 1656 (B), Marine-Deklinatorium 665 (N), Reise-Theodolit von G. Hechelmann 686 (H).

Am	11. Februar	um	10^h	7^m	a.	12° 29.′86	reduzirt auf Tagesmittel	12° 30.′36 B.	} Mittel	12° 28.′10 W.
„	11. „	„	1	7	p.	30.′73	„ „ „	25.′83 B.		
„	27. März	„	10	24	a.	23.′84	„ „ „	23.′00 B.	„	12° 20.′00 W.
„	19. April	„	9	45	a.	20.′97	„ „ „	22.′15 B.		
„	19. „	„	10	10	a.	21.′39	„ „ „	21.′18 B.	„	12° 21.′45 W.
„	19. „	„	10	20	a.	21.′89	„ „ „	21.′09 B.		
„	19. „	„	2	45	p.	27.′03	„ „ „	21.′39 B.		
„	27. „	„	10	30	a.	24.′42	„ „ „	23.′02 N.		
„	27. „	„	10	45	a.	27.′19	„ „ „	24.′90 N.	„	12° 23.′69 W
„	27. „	„	11	10	a.	26.′82	„ „ „	23.′14 B.		
„	30. „	„	10	0	a.	23.′50	„ „ „	23.′88 B.		
„	30. „	„	10	12	a.	22.′37	„ „ „	22.′04 N.		
„	30. „	„	10	15	a.	23.′95	„ „ „	22.′85 B.	„	12° 22.′66 W.
„	30. „	„	10	35	a.	23.′56	„ „ „	21.′86 N.		
„	5. Juni	„	10	54	a.	28.′50	„ „ „	25.′61 N.		
„	5. „	„	1	0	p.	31.′56	„ „ „	24.′14 N.	„	12° 24.′88 W.
„	13. „	„	2	0	p.	28.′14	„ „ „	21.′20 N.		
„	13. „	„	2	30	p.	27.′71	„ „ „	21.′63 N.	„	12° 21.′41 W.
„	21. „	„	1	0	p.	30.′20	„ „ „	22.′78 N.	„	12° 22.′78 W.
„	7. Juli	„	11	30	p.	25.′93	„ „ „	21.′27 N.		
„	7. „	„	1	0	p.	28.′32	„ „ „	20′.90 N.	„	12° 21.′08 W.
„	18. „	„	9	52	a.	25.′04	„ „ „	25.′74 N.		
„	18. „	„	2	0	p.	28.′82	„ „ „	21.′88 N.	„	12° 23.′81 W.
„	27. „	„	11	45	a.	26.′74	„ „ „	21.′33 N.	„	12° 21.′33 W.
„	3. August	„	12	5	a.	29.′37	„ „ „	23.′11 H.		
„	3. „	„	1	45	p.	28.′41	„ „ „	21.′35 H.	„	12° 22.′29 W.
„	3. „	„	2	15	p.	28.′92	„ „ „	22.′41 H.		
„	17. „	„	11	12	a.	23.′80	„ „ „	20.′03 H.		
„	17. „	„	12	46	p.	29.′70	„ „ „	22.′59 H.	„	12° 21.′31 W.
„	5. Oktober	„	9	50	a.	19.′53	„ „ „	20.′37 N.		
„	5. „	„	1	30	p.	26.′35	„ „ „	20.′35 N.	„	12° 20.′36 W.
„	11. „	„	1	30	p.	26.′77	„ „ „	20.′77 H.		
„	11. „	„	1	40	p.	28.′79	„ „ „	22.′87 H.	„	12° 21.′82 W.
„	10. Novbr.	„	1	40	p.	21.′66	„ „ „	16.′89 N.	„	12° 16.′89 W.
„	17. „	„	12	20	p.	21.′70	„ „ „	17.′30 H.	„	12° 17.′30 W.
„	24. „	„	9	40	a.	17.′84	„ „ „	18.′97 H.		
„	24. „	„	1	2	p.	21.′32	„ „ „	16.′36 H.	„	12° 17.′66 W.
„	19. Dezbr.	„	1	38	p.	22.′93	„ „ „	18.′13 H.	„	12° 18.′13 W.

Das Mittel aus den sämmtlichen Werthen und den dazu gehörigen Zeiten ergiebt für 1888.56 einen Werth für die Deklination von 12° 21.′58 W. Im Jahre 1887.5 war das Mittel sämmtlicher beobachteten Werthe der magnetischen Deklination 12° 27.′39 W., woraus daher eine jährliche Abnahme der Deklination von 5.′81 sich ergeben würde.

Magnetische Inklination. Die Bestimmungen der magnetischen Inklination wurden mit 3 verschiedenen Instrumenten ausgeführt und zwar an 12 ziemlich gleichmässig über das ganze Jahr vertheilten Tagen. Das Mittel aus allen Beobachtungen mit dem Meyerstein'schen Nadel-Inklinatorium beträgt 67° 53.′15 N.,

Digitized by Google

mit dem Nadel-Inklinatorium von Hechelmann 67° 49.′33 N. und dem Nadel-Inklinatorium von Bamberg 67° 48.′4 N. Eine Schlussfolge auf den Charakter und die Grösse der Säkular-Aenderung dieses Elementes lässt sich aus diesen Beobachtungen nicht ziehen. Nicht zum geringen Theile wirkt dabei der in dem vorigen Jahres-Berichte hervorgehobene Umstand mit. (Siehe Jahres-Bericht X, No. 1, Seite 32).

Es muss hier noch erwähnt werden, dass die Inklinations-Beobachtungen nicht alle auf dem Zentral-Pfeiler des Kompass-Observatoriums gemacht worden sind, sondern zum Theil auf einem hölzernen Stativ dicht neben jenem Pfeiler.

Horizontal-Intensität. Die sämmtlichen Bestimmungen der Horizontal-Komponente der erdmagnetischen Kraft wurden auf dem Zentral-Pfeiler des Kompass-Observatoriums ausgeführt. Es ist eine grössere Anzahl von Beobachtungen mit dem Reise-Theodolit Hechelmann (H) ausgeführt worden, die wegen mangelnder Bestimmung der Konstanten noch nicht berechnet worden sind. Auch hat Herr Dr. M. Eschenhagen mit dem von ihm auf seiner Reise benutzten Apparate die Horizontal-Intensität bestimmt, sowie Dr. Neumayer mit dem Instrumente Hechelmann die im Kompass-Observatorium auch an die im Observatorium in Wilhelmshaven ausgeführten Bestimmungen anknüpfte. Diese Beobachtungen werden erst später verwerthet werden können und wird deshalb der Werth der Horizontal-Intensität aus Beobachtungen im Februar, März, April, August, September und Oktober ausgeführt für 1888.45 zu 0.17865 C. G. S. nur als ein vorläufiger aufgefasst werden können. Hinsichtlich der Säkular-Aenderung gilt dasselbe, was im Jahres-Bericht X, Seite 32 darüber gesagt worden ist.

Swinemünde. Mit der Verlegung der Hauptagentur von Swinemünde nach Stettin hörten die regelmässigen magnetischen Beobachtungen an ersterem Orte auf und an deren Stelle traten nunmehr die bei Stettin ausgeführten Beobachtungen. Die Schwierigkeiten, einen wirklich für genaue magnetische Beobachtungen tauglichen Platz in der Nähe einer grossen Stadt, zumal, wenn derselbe einen so stark ausgeprägten industriellen Charakter trägt, wie Stettin, sind sehr erheblicher Natur. Nach langem Suchen und mehrfachem Beobachten wurde eine hochgelegene Stelle bei Zabelsdorf ausgewählt. Auf vollkommen freiem Felde, in dessen Nähe auch für die nächste Zeit wesentliche Veränderungen nicht vorgenommen werden werden, wurde am 29. September von Dr. Neumayer eine Reihe von Beobachtungen ausgeführt. An derselben Stelle beobachtete später auch der Vorsteher der Hauptagentur in Stettin, Kapt. Willert.

Magnetische Deklination. Auf das Mittel des Tages reduzirt ergab sich aus den Beobachtungen vom 29. September ein Werth von 9° 57.′26 W.

Nach den Bestimmungen von Kapt. Willert betrug die magnetische Deklination um $12^h\ 0^m$ Mittag am 9. November 9° 56.′2 W. und am selbigen Tage um $2^h\ 15^m$ p. m. 9° 51.′7 W. (Die erstere Bestimmung ist nach Angabe des Beobachters die zuverlässigste).

Magnetische Inklination. Am Nachmittag des 29. September $5^h\ 22^m$ war dieses Element 67° 17.′75 N. nach Dr. Neumayer; eine Bestimmung Kapt. Willert's ergab einen wesentlich kleineren Werth. Eine Entscheidung über den genauen Werth dieses Elementes lässt sich erst aus späteren Beobachtungen ableiten.

Horizontal-Insensität. Aus den Bestimmungen vom 29. September ergab sich für dieses Element um $4^h\ 37^m$ p. m. ein Werth von 0.18342 C. G. S.

Rostock. **Magnetische Deklination.** In jedem Monate des Berichts-Jahres wurden durch den Direktor der Navigationsschule und Vorstand der Agentur, Herrn Dr. Wiese, an einem oder zwei und mehr Tagen, zweimal des Tages, um die Zeit des westlichen Maximums und des Minimums Bestimmungen dieses Elements gemacht. Für die Mittel der Tageszeiten ergaben sich die beigeschriebenen Werthe der magnetischen Deklination für das ganze Jahr.

Das Mittel für 1888.54 ergiebt sich daraus zu 11° 27.′96 W. für $11^h\ 22^m$ a. m. und wenn man auf das Mittel des Tages mit der Kew-Periode reduzirt zu 11° 24.′46 W.

Die Säkular-Aenderung ergiebt sich daraus zu etwa —8.′5, was wohl zu gross ist, namentlich wenn mit Barth verglichen (—4.′9).

Dr. Neumayer führte am 2. Oktober eine Reihe magnetischer Beobachtungen in Rostock aus und zwar an einer Stelle, die erheblich von jener, an welcher Dr. Wiese zu beobachten pflegt, entfernt liegt. Die Lokal-Störung, die man an jener letzteren Stelle anzunehmen geneigt ist, kann in der ersten Beobachtungs-Stelle jedenfalls nicht angenommen werden. Für das Mittel des Tages ergab sich aus den Beobachtungen, reduzirt nach der Kew-Periode, ein Werth von 11° 30.′06 W., dabei wurde das von Dr. Wiese bestimmte Azimut des Kirchthurms von Kavelstorf angenommen.

Digitized by Google

Magnetische Inklination. Aus einigen Bestimmungen des Herrn Dr. Wiese würde sich die magnetische Inklination zu 68° 2.′5 N ergeben. Dr. Neumayer bestimmte dieses Element am 2. Oktober zu 67° 59.′78 N. um $1^h\ 48^m$ p. m.

Horizontal-Intensität. Dieses Element wurde am 2. Oktober um $1^h\ 3^m$ p. m. von Dr. Neumayer zu 0.17962 C. G. S. bestimmt.

Barth. **Magnetische Deklination.** Nach den Beobachtungen des Herrn Navigationslehrers Skalweit ergab sich aus 5081 stündlichen Ablesungen ein Mittelwerth von 11° 13.′79 W. für 1888.5 und, da dieser Werth im vorigen Jahre 11° 18.′71 betrug, eine Säkular-Aenderung von —4.′92, um welchen Betrag dieses Element sich während des Berichts-Jahres verminderte.

Die Beobachtungen, aus welchen diese Werthe abgeleitet wurden, sind in nachstehender Tabelle enthalten:

1888 Monat	Anzahl der stündlich. Ablesungen	Aus der 1885er Korrektion verbessertes Monats-Mittel	Differenz seit Dezbr. 1887	Jährl. Abnahme 1887/88	Extreme der mit den 1885er Korrektionen verbesserten Tages-Mittel		Absolute Extreme		Tagesamplitude		
					westlich	östlich	westlich	östlich	grösste	kleinste	mittlere
Januar ...	432	11° 16.′16	—0.′50	—5.′40	11° 17.′29	11° 14.′93	11° 22′	11° 3′	17′	1′	2.′97
Februar ...	406	15.59	0.57	5.31	16.90	13.90	21	8	10	2	3.11
März	434	15.36	0.23	5.77	20.11	12.19	25	3	13	2	4.36
April	420	14.92	0.44	5.01	19.41	12.13	26	8	16	4	5.94
Mai	434	14.13	0.79	4.95	17.23	11.44	27	6	18	4	5.97
Juni	419	13.83	0.30	4.64	17.31	9.53	25	7	14	4	6.40
Juli	431	13.49	0.34	4.13	16.76	9.47	22	7	13	4	6.58
August ...	421	13.03	0.46	4.19	17.81	9.81	27	5	18	4	6.09
September .	411	12.67	0.36	5.21	14.77	9.99	22	5	13	3	5.03
Oktober ...	424	12.40	0.27	4.85	14.94	10.44	21	6	11	3	4.31
November .	420	12.26	0.14	4.58	13.57	9.79	17	7	8	3	2.73
Dezember .	429	11.71	0.55	4.95	13.00	10.10	16	4	10	1	2.73

Magnetische Inklination. Auch von diesem Elemente sind in Barth während des Berichts-Jahres zahlreiche Bestimmungen ausgeführt worden. Die nachfolgende Tabelle giebt die Mittelwerthe für die einzelnen Monate und die dazu gehörige Zahl der Beobachtungen — nebst den Extrem-Werthen.

Monat	Anzahl der vollständigen Beobachtungen zur Zeit des Mittels etwa	Monats-Mittel	Maximum	Minimum
Januar	—	—	—	—
Februar ..	—	—	—	—
März	—	—	—	—
April	18	67° 58.′8	68° 3.′6	67° 52.′6
Mai	34	59.0	4.7	52.5
Juni	43	57.5	3.0	52.9
Juli	39	58.4	2.4	54.7
August ...	55	58.8	9.4	50.8
September .	88	57.8	2.8	52.3
Oktober ..	18	58.8	4.1	54.4
November .	—	—	—	—
Dezember .	—	—	—	—

Digitized by Google

Lübeck. **Magnetische Deklination.** Aus den Beobachtungen des Herrn Dr. Schaper lassen sich die in nachfolgender Tabelle enthaltenen Mittelwerthe für die einzelnen Monate ableiten:

Monat	7^h a. m.	1^h p. m.	9^h p. m.	Mittel für Tag und Monat
Januar	12° 17.′73 W.	12° 22.′09 W.	12° 16.′38 W.	12° 18.′73 W.
Februar	17.22 „	20.61 „	15.09 „	17.64 „
März	16.08 „	22.63 „	15.63 „	18.11 „
April	13.52 „	22.39 „	14.46 „	16.79 „
Mai	12.33 „	20.94 „	13.46 „	15.58 „
Juni	12.36 „	22.36 „	15.84 „	16.85 „
Juli	13.13 „	22.63 „	17.29 „	17.68 „
August	12.28 „	22.57 „	15.32 „	16.72 „
September ...	16.13 „	23.14 „	15.82 „	18.36 „
Oktober	15.74 „	21.56 „	14.24 „	17.18 „
November	17.77 „	19.86 „	15.94 „	17.86 „
Dezember ...	17.06 „	18.93 „	15.27 „	17.09 „
Jahr	12° 15.′11 W.	12° 21.′64 W.	12° 15.′40 W.	12° 17.′38 W.

Am 24. Juli wurden verschiedene Bestimmungen zu nahezu gleicher Zeit und mit verschiedenen Instrumenten gemacht. Wenn sämmtliche auf die Mitte des Tages reduzirt werden, so ergiebt sich aus der Bestimmung des Herrn Dr. Schaper ein Werth von 12° 13.′28 W., aus der Bestimmung des Herrn Dr. Duderstadt ein Werth von 12° 14.′11 W. Die letzte Beobachtung war nicht an derselben Stelle ausgeführt, an welcher Herr Schulze zu beobachten pflegt. Das Azimut wurde von Herrn Dr. Schaper's Universal-Instrument abgeleitet. Der Werth, welchen Herr Schulze für die Deklination erhält, scheint etwas zu klein zu sein, ist also wahrscheinlich lokal beeinflusst.

Flensburg. **Magnetische Deklination.** Die Beobachtungen wurden von etwa Mitte Juli an ziemlich regelmässig bis gegen Ende September ausgeführt. Die Ergebnisse waren:

Juli	12	um	9^h	39^m	a. m.	12° 46.′5 W.;	August	24	um	10^h	24^m	a. m.	12° 49.′2 W.
„	20	„	5	48	p. m.	44.9 „ ;	„	25	„	9	0	a. m.	42.1 „
„	29	„	6	31	p. m.	50.9 „ ;	„	27	„	9	42	a. m.	45.8 „
August	9	„	5	30	p. m.	42.7 „ ;	„	30	„	10	24	a. m.	46.3 „
„	19	„	10	39	a. m.	45.3 „ ;	Septbr.	13	„	9	51	a. m.	47.1 „
„	—	„	11	0	a. m.	46.0 „ ;	„	14	„	10	39	a. m.	45.8 „
„	23	„	10	18	a. m.	46.1 „ ;	„	16	„	10	3	a. m.	48.0 „

September 24 um 9^h 18^m a. m. ..... 12° 42.′2 W.

Magnetische Inklination. Aus mehreren Beobachtungen leitete Herr Navigationslehrer Pheiffer für die Zeit vom 23. August bis 24. September einen Mittelwerth von 68° 34′ ab. Gegen das Jahr vorher ist dieser Werth etwas zu klein.

Bremerhaven. **Magnetische Deklination.** Herr Kapt. Gutkese beobachtete mit einem guten Azimut-Kompass und einem wohluntersuchten Deviations-Magnetometer; den Beobachtungen mit dem zuerst genannten Instrument wird ein geringerer Werth beigelegt, als jenen mit dem Deviations-Magnetometer.

Am	24. März	um	10^h	30^m	a. m.	13° 22.′1 W.;	am	21. August	um	9^h	20^m	a. m.	13° 25.′4 W.
„	26. April	„	10	20	a. m.	24.1 „ ;	„	26. Septbr.	„	7	25	a. m.	28.7 „
„	19. Mai	„	7	0	a. m.	25.6 „ ;	„	26. Oktober	„	9	0	a. m.	24.6 „
„	20. Juni	„	7	30	a. m.	24.9 „ ;	„	27. Novbr.	„	9	45	a. m.	20.6 „
„	25. Juli	„	11	0	a. m.	25.5 „ ;	„	28. Dezbr.	„	2	15	p. m.	20.7 „

Digitized by Google

Magnetische Inklination. Aus allmonatlich angestellten Beobachtungen dieses Elements leitet sich für die Mitte des Berichts-Jahres ein Mittelwerth von 67°54′ N. ab, wobei bemerkt sei, dass die Beobachtungen meistens um 10^h und 11^h früh und um 3^h und 4^h des Nachmittags angestellt worden sind. (Siehe die Beobachtungen in vorhergehenden Jahren, Jahresbericht X, Seite 34 und 35).

Neufahrwasser. Die magnetischen Beobachtungen wurden in der Nähe der Hauptagentur und zwar auf einer alten Schanze angestellt. Eine Lokal-Beeinflussung der magnetischen Elemente ist sehr wahrscheinlich; jedenfalls ist die Beobachtungsstelle ungünstig belegen, da die Störungen durch die Bahn einerseits und den Dampferverkehr auf dem Flusse andererseits höchst störend wirken. Obgleich die Entfernung der Beobachtungsstelle von dem Miren-Thurm in Danzig (St. Katharinen) über 6000 Meter entfernt ist, so scheint es doch, als hätte nicht immer die gleiche Stelle für die Beobachtung gedient, da die Bestimmungen des Azimuts, welche zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Beobachtern ausgeführt worden sind, von einander abweichen. Es wurde aus diesem Grunde angeordnet, dass die Stelle von nun an durch einen Stein genau gekennzeichnet werden soll.

Seitens des Herrn Lothes wurde das Azimut des Miren-Kirchthurms in Danzig bestimmt zu S 7°44.′4 W. Herr Kapt. Koldewey bestimmte im Sommer 1888 dieses Azimut zu S 7°50.′8 W.

Der Direktor der Seewarte machte am 26. September eine Anzahl magnetischer Beobachtungen in der von Herrn Lothes benutzten Stelle und ermittelte das Azimut des Miren-Thurms in Danzig am Nachmittag desselben Tages von einer zweiten Stelle auf der Schanze, die genau in der Richtung „Miren-Thurm — Danzig und Station der Hauptagentur" gewählt wurde, zu S 7°46.′83 W. Die Ableitung dieses Azimuts geschah vermittels der Koordinaten verschiedener, gut bestimmter Objekte und gleichzeitig durch Sonnen-Beobachtungen. Diese letzteren ergeben einen Werth von S 7°53.′8 W., doch ist deren Zuverlässigkeit aus manchen Gründen nicht sehr gross und dürfte sich daher unter Vernachlässigung dieser Bestimmung und unter Berücksichtigung jener des Herrn Lothes das approximative Azimut der Mire zu S 7°47.′3 W. ergeben. Eine definitive Bestimmung von dem unterdessen gesetzten Stein aus erscheint unerlässlich.

Aus in einem jeden Monate des Jahres — Dezember ausgenommen — ausgeführten Beobachtungen ergiebt sich für 1888.6 und für eine mittlere Stunde von $1^h 45^m$ ein Mittelwerth von 8°31.′5 W., oder auf die Mitte des Tages mit der Kew-Periode reduzirt von 8°25.′8.

Die Beobachtungen Dr. Neumayer's mit dem alten magnetischen Theodolit und mit umlegbarer Nadel (auf Spitzen) ergeben für die beiden Stationen A an der Beobachtungsstelle der Hauptagentur, B auf der anderen Seite der Schanze mit demselben, oben angewandten Azimut beziehungsweisen 8°42.′28 W. und 8°46.′23 W., — also von den oben gegebenen erheblich abweichende Werthe der magnetischen Deklination. Es scheint sich sonach in der That eine nicht unerhebliche Lokalbeeinflussung des Werthes der magnetischen Deklination erkennen zu geben, was von vornherein zu erwarten war.

Magnetische Inklination. Die Beobachtungen des Vorstandes der Hauptagentur ergeben aus allmonatlich einmal ausgeführten Bestimmungen als Mittelwerth für 1888.5 um $2^h 7^m$ p. m. die magnetische Inklination zu 67°48′ N. Dr. Neumayer bestimmte am 26. September mit dem alten magnetischen Theodolit (Differential-Inklinatorium) den Werth der Inklination zu 68°4.′62 N. um $11^h 26^m$ a. m. für dieselbe Stelle. Also auch in diesem Elemente ist eine Lokalbeeinflussung zu erkennen.

Horizontal-Intensität. Dr. Neumayer bestimmte aus Schwingungen und Ablenkungen um $10^h 34^m$ a. m. die Horizontal-Komponente zu 0.17696 C. G. S.

Da sich in den verschiedenen Elementen nicht unerhebliche Abweichungen von den normalen Werthen erkennen liessen, so bestimmte Dr. Neumayer am 27. September 1888 die Werthe für Dirschau und zwar wurde eine vollkommen einwurfsfreie, hochgelegene Stelle mit fast unbeschränkter Fernsicht, in einer Entfernung von etwa 1 Kilometer von Dirschau, ausgewählt. (Die genaue Beschreibung erfolgt an anderer Stelle). Es wurde die Deklination auf die Mitte des Tages reduzirt zu 7°38.′57 W. bestimmt, die Inklination zu 67°43.′10 (um $2^h 50^m$ p. m.) und die Horizontal-Komponente zu 0.18144 C. G. S. Ein Vergleich mit der Station Neufahrwasser zeigt ganz erhebliche Abweichungen in jedem der drei Elemente.

Die Stelle, an welcher Lamont am 19. August 1858 in Dirschau beobachtete, war nun, da sie durch Bauten eingenommen wird, nicht mehr für die Untersuchungen zu gebrauchen. Die magnetischen Elemente ergaben sich damals und auf den 1. Januar 1858 reduzirt, wie folgt: Deklination 10°35.′6, Inklination 68°17.′6 und Horizontal-Intensität 1.7624 G. E. Die jährlichen Werthe der Säkular-Aenderung würden sich daraus ergeben für Deklination —5.′9, für Inklination —1.′15 und für Horizontal-Intensität +0.0017 G. E.

Digitized by Google

Wilhelmshaven. **Magnetische Deklination.** Nach den in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie allmonatlich veröffentlichten Resultaten magnetischer Beobachtungen ergiebt sich (sowie für die beiden anderen Elemente) der auf das Tagesmittel reduzirte Werth dieses Elementes zu 13°33.′66 W. für die Mitte des Jahres.

Magnetische Inklination. Das Mittel für das Jahr ist 68°1.′26.

Horizontal-Intensität. Das Mittel für das Jahr beträgt 0.17885 C. G. S.

Es ist jedoch zu bemerken, dass für die beiden zuletzt erwähnten Werthe eine Reduktion auf das Tagesmittel nicht ausgeführt worden ist.

Durch den Direktor der Seewarte und dessen Assistenten wurden im Laufe des Jahres noch an folgenden Orten die beigeschriebenen Resultate der magnetischen Elemente erhalten.

In ***Oldenburg i. Holst.*** war die magnetische Deklination am 22. Juli auf die Mitte des Tages reduzirt 11°47.′23 W. und die magnetische Inklination 68°7.′8 N. (um $7^h\,45^m$ p. m.)

In ***Neustadt i. Holst.*** war am 23. Juli die magnetische Inklination 68°7.′0 N. um $5^h\,45^m$ p. m.

In ***Kuxhaven*** wurden am 15. und 16. August die folgenden Werthe erhalten: Deklination 13°9.′44 W. (Mitte des Tages) auf dem Deich, die Inklination 67°54.′5 N. (um $11^h\,30^m$ a. m.), die Horizontal-Intensität 0.17838 C. G. S. um $7^h\,30^m$ a. m.

Wie alljährlich, so wurden auch in diesem Jahre wieder mit dem Lehrkursus unter Leitung des Direktors an der Station Diebsteich (Altona-Eimsbüttel) magnetische Beobachtungen ausgeführt.

Die Resultate waren: Deklination 12°25.′4 W., Inklination 67°47.′30 N. ($11^h\,45^m$ a. m.), und Horizontal-Intensität 0.18021 C. G. S.

Deviations-Bestimmungen im Jahre 1888. Anlage 1.

Hamburg		**Flensburg**		**Neufahrwasser**	
Dampfer	Datum	Dampfer	Datum	Dampfer	Datum
Frisia[1])	11. Januar	Elsa	10. Februar	Blonde	18. August
Hammonia	1. April	Valeria	31. April	Wilh. Lork	21. August
Ingraban	22. April	Gemma	14. Mai	S. M. Dampfyacht für die Nordsee	30. August
Ludwig Possehl	28. April	Helene	12. Juni	Mavis	30. August
Polynesia	30. Mai	Wartburg	30. Juli	Ella	2. Septbr.
Belgrano	2. Juni	Helene Sauber	21. Septbr.	Bordeaux	2. Septbr.
Hans & Kurt	2. Juni	Aglaia	17. Novbr.	Oliva	9. Septbr.
Oevelgönne	1. Oktober			Sophie	13. Septbr.
San Nicolas	13. Oktober	**Stettin**		Livonia	14. Septbr.
Flandria	20. Dezbr.	Dampfer		Alma	15. Septbr.
Hans & Kurt	27. Dezbr.	S. M. S. Irene	30. Januar	Annie	19. Septbr.
		C. A. Bade	3. April	Artushof	21. Septbr.
Segelschiffe		Italia	8. Mai	7 Torpedoböte der Kaiserl. Marine	Oktober
Diamant	3. April	Diamantino	12. Mai	S. M. S. Hyäne	10. Oktober
Beatrix[1])	18. April	Marietta	20. Juni	Minister Achenbach	12. Oktober
Pamelia	24. Juni	Kurland	6. Juli	S. M. S. Grille	13. Oktober
		Hispania	24. Juli	Rolf[2])	28. Oktober
Lübeck		Italia	18. August	Agathe	25. Novbr.
Dampfer		Gothia	20. August	Wilh. Lork	14. Dezbr.
Capella	15. April	Riga	16. Septbr.	Emma	22. Dezbr.
Alpha	18. Juni	Hispania	16. Dezbr.	Drache	29. Dezbr.
Hercules	2. August			Fink	29. Dezbr.
Hansa	17. August	**Bremerhaven**		Möwe	29. Dezbr.
Ostsee	23. Septbr.	Segelschiff			
Nautilus	28. Septbr.	Fürst Bismarck	3. August		

[1]) Engländer, [2]) Schwede.

Digitized by Google

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

Der Wirkungskreis der Abtheilung III erhielt auch in diesem Jahre insofern eine Erweiterung, als von Seiten der Provinzial-Regierungen in Schleswig und Pommern neue Signalstellen errichtet wurden, welchen regelmässig die Sturmwarnungen der Seewarte zugingen.

Die Pflege der ausübenden Witterungskunde, sowohl in Beziehung auf die Küste, als auch auf das Binnenland, wurde nach denselben Grundsätzen wie im Vorjahre durchgeführt, in der Ueberzeugung, dass der schon seit Bestehen der Institution eingeschlagene Weg nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft als der geeignetste erscheint, die Witterungskunde für das praktische Leben fruchtbar zu machen.

Vor nun etwa 6 Jahren wurden die Gutachten auf Grundlage der gewonnenen Erfahrungen über die Wirksamkeit des Sturmwarnungswesens von den Vorständen der Signalstellen und von anderen gut unterrichteten, sachverständigen Personen von der Direktion der Seewarte eingeholt, die darauf eingelaufenen Berichte einer sorgfältigen Diskussion unterworfen und die Ergebnisse der letzteren in der Monatlichen Uebersicht der Witterung veröffentlicht. Dieses Vorgehen der Direktion war von guten Erfolgen begleitet, indem verschiedene wichtige Anhaltspunkte gewonnen wurden für den weiteren Ausbau des Sturmwarnungswesens. Am Ende des Berichts-Jahres, nachdem mit fortschreitender Wissenschaft neue Erfahrungen auf dem Gebiete des Sturmwarnungswesens gesammelt waren, erschien es der Direktion zweckmässig, abermals die Gutachten von Sachverständigen einzuholen und kam daher ein Zirkular mit den nachfolgend benannten Fragen zur Versendung:

1. Welches Urtheil hat sich bei der Küsten-Bevölkerung Ihrer Gegend über das Sturmwarnungswesen herausgebildet?
2. Werden die Sturmwarnungen von den verschiedenen Klassen der Küsten-Bevölkerung, von Fischern, von vorbeifahrenden Schiffern etc. beachtet, und in wiefern?
3. Lässt sich nachweisen oder annehmen, dass durch Beachtung der Sturmwarnungen Schaden irgend welcher Art verhütet wurde? Angaben einzelner Fälle wären sehr erwünscht.
4. Ist für schnelle und möglichst allseitige Bekanntmachung in Ihrer Gegend hinreichend gesorgt, oder könnten hier noch Verbesserungen getroffen werden, und welche?
5. Wann kommen die am Abend $8^1/_2$ Uhr ausgegebenen Warnungen an Ihrer Signalstelle an?
6. Wünsche und Vorschläge.

Die Antworten auf die obigen Fragen sind zwar bis jetzt in dankenswerther und sehr umfangreicher Weise bei der Direktion eingelaufen, es erscheint aber demungeachtet nicht für zweckmässig, im gegenwärtigen Jahres-Berichte über die Ergebnisse dieser Rundfrage eingehendere Mittheilungen zu machen. Indessen sei schon jetzt bemerkt, dass die eingelaufenen Gutachten sich alle dahin aussprechen, dass die Sturmwarnungen von der Küsten-Bevölkerung als eine sehr nützliche Einrichtung angesehen und dass die Warnungs-Signale von dem dabei interessirten Publikum allgemein beachtet werden. Hervorzuheben ist, dass das Verständniss für die Einrichtungen der Seewarte beim Publikum immer mehr zunimmt und erblicken wir gerade in diesem Umstande eine Ermuthigung, in der eingeschlagenen Richtung zu verharren.

Eine andere Erweiterung ihrer Thätigkeit erwuchs der Abtheilung III dadurch, dass mündliche und schriftliche Anfragen Seitens der Behörden und Privatpersonen über die in Hamburg und Umgebung an bestimmten Tagen beobachtete Witterung im Berichts-Jahre sich erheblich vermehrten.

Es ist schon in einem der früheren Abschnitte dieses Berichtes eine genaue Uebersicht über die von sämmtlichen Abtheilungen veranlassten oder ausgeführten Inspizirungen der Nebenstellen gegeben worden. Es mag daher an dieser Stelle anzuführen genügen, dass in der Zeit vom 14.—27. Mai durch den Hülfsarbeiter Herrn Dr. Grossmann Memel, Pillau, Neufahrwasser, Rügenwaldermünde, Kolbergermünde u. Wustrow inspizirt worden sind. Vom 22. Juni bis 5. Juli besuchte der Abtheilungsvorstand Herr Dr. van Bebber Swinemünde, Greifswalder Oie, Stralsund, Warnemünde, Wismar, Travemünde, Kiel, Aarösund, Flensburg und Keitum. Zu Zwecken eigener Information und im Auftrage der Direktion besuchte der Assistent Herr Dr. E. Herrmann die Zweig-Stellen der Seewarte Marienleuchte, Friedrichsort, Schleimünde, Glückstadt und Tönning. Es war

Digitized by Google

das Bestreben der Direktion vor Allem darauf gerichtet, die für die Beobachtungen, wie für den Dienst überhaupt erlassenen Instruktionen genauestens befolgt zu sehen, sowie die Aufstellung der Instrumente, namentlich der Regenmesser, zu überwachen. Auch wurde den Angaben der Barometer die grösste Sorgfalt gewidmet und wenn auch durch die Aufzeichnungen in den Tagebüchern der Signalstellen und die Angaben über Luftdruck, wie er sich aus den täglichen Wetterkarten der Seewarte ableiten lässt, sich eine Kontrolle über die Richtigkeit der Angaben der Aneroid-Barometer üben lässt, so erscheint es doch angemessen, den Korrektionen der Instrumente durch persönliche Inspektion eine besondere Beachtung zu widmen.

Es wurde in Folge dieser verschiedenen Inspektionen die Versetzung einiger Regenmesser angeordnet und die Signalstellen Stralsund und Greifswalder Oie mit diesen nützlichen Apparaten ausgestattet.

1. Wetter-Telegraphie.

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.

Während die Depeschen von den britischen Inseln in letzterer Zeit etwas früher ankamen, als dieses vorher der Fall gewesen war, blieben die Missstände im Verkehre mit Frankreich bezüglich der Raschheit und Regelmässigkeit der Mittheilung von Witterungs-Thatbeständen in demselben Maasse bestehen, wie im vorigen Jahre. Die wiederholten Bemühungen der Direktion, diese für den Witterungsdienst sehr störenden Unregelmässigkeiten zu beseitigen, hatten den gewünschten Erfolg nicht und so mussten denn die sehr wichtigen Nachrichten aus Frankreich und von der Riviera in der Zeitungs-Abonnements-Depesche in der Regel fehlen. Wetter-Depeschen von der Iberischen Halbinsel konnten in diesem Jahre nicht erhalten werden, wie schwer dieser Ausfall auch in dem täglichen Witterungsdienst der Seewarte empfunden wurde

Die bisher an die meteorologische Zentral-Station Stuttgart abgegebene Isobaren-Depesche mit drei Ergänzungs-Stationen kam vom 1. Juli an in Wegfall; statt derselben kam die für Berlin, Magdeburg und Chemnitz täglich abgegebene Depesche auch nach Stuttgart zur Versendung. Diese Depesche wurde vom 1. Dezember an durch die folgende ersetzt: Memel, Neufahrwasser, Swinemünde, Hamburg, Keitum, Münster, Berlin, Breslau, Altkirch, Cherbourg, Vlissingen, Helder, Skagen, Kopenhagen, Skudesnaes, Christiansund, Bodö, Haparanda, Stockholm und Moskau. Diese Depesche ging gleichzeitig an den Schwäbischen Merkur in Stuttgart, wofür die bisher von dieser Zeitung bezogene Depesche (11 Stationen mit Witterungs-Uebersicht) in Wegfall kam.

Ebenso erhielt seit August die meteorologische Zentral-Station in München statt des bisher bezogenen Isobaren-Telegrammes mit 10 Ergänzungs-Stationen, die zweite der für Berlin, Magdeburg und Chemnitz zusammengestellten Depeschen.

Die bisher an Herrn Dr. Szensgyoergvi Weiz in Budapest übermittelte Depesche wurde seit Anfang des Berichts-Jahres sistirt.

II. Tägliche telegraphische Bericht-Erstattung an das Publikum.

Die Abonnements-Depesche erhielt insofern eine Abänderung, als statt der Station Brest die Station Cherbourg eingesetzt wurde. Sonstige nennenswerthe Aenderungen kamen nicht vor.

Es ereignet sich sehr häufig, dass Ersuchen an die Direktion der Seewarte gelangen, welche zum Zwecke haben, die Wichtigkeit täglicher Witterungs-Nachrichten von der Riviera und besonders aus Nizza für die Aufnahme in die Abonnements-Depesche zu ermöglichen. Die Direktion ergreift diese Gelegenheit, ausdrücklich zu betonen, dass sie von der Wichtigkeit und dem Interesse, welches an Mittheilungen von jenen Gegenden haftet, durchdrungen ist, dass es ihr aber bis jetzt nicht möglich geworden ist, die Ankunft jener Depesche auf der Seewarte rechtzeitig zu bewirken, um dieselbe noch in der Abonnements-Depesche geben zu können.

Telegramme zur Konstruktion von Wetterkarten nach ausserhalb Hamburgs. In diesem Theile des Dienstes der Abtheilung III trat keine Aenderung ein.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona und Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Auch nach dieser Richtung hin sind Aenderungen nicht zu verzeichnen.

Digitized by Google

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Die Aufstellung, Verbreitung, Veröffentlichung und Statistik der Prüfung der Wetter-Prognosen geschah genau in derselben Weise, wie in den Vorjahren. Eine eingehende Prüfung wurde auch für das Jahr 1887 durchgeführt und die Ergebnisse derselben in einem Beihefte zum Monats-Berichte der Seewarte veröffentlicht. („Die Ergebnisse der Wetter-Prognosen im Jahre 1887 nach den tabellarischen Zusammenstellungen in den Monats-Berichten der Deutschen Seewarte für den Jahrgang 1887. Von Dr. J. van Bebber, Vorsteher der Abtheilung III der Deutschen Seewarte. Hamburg, 1888").

Die im vorigen Jahres-Berichte Seite 40 abgedruckten Ergebnisse für das Jahr 1886 fanden durch diejenigen des Jahres 1887 ihre volle Bestätigung.

Einige Bemerkungen über die Haupt-Ergebnisse mögen hier eine Stelle finden:

Die Gesammtzahl der Treffer, welche über dem zufälligen Eintreffen lagen, war im Jahre 1887 in Bezug auf Temperatur-Abweichung, Temperatur-Aenderung, Bewölkung und Niederschläge:

8^h a. m. + 2^h p. m. { Hamburg **761** = **34%**; Neufahrw. **652** = **30%**; München **682** = **31%**

In Bezug auf Windstärke und Windrichtung ergaben sich folgende Gesammt-Resultate:

a) Windstärke.

8^h a. m. + 2^h p. m. { Hamburg **141** = **11%**; Neufahrw. **149** = **10%**; München **40** = **3%**

b) Windrichtung.

8^h a. m. + 2^h p. m. { Hamburg **538** = **20%**; Neufahrw. **467** = **18%**; München **223** = **10%**

Auf die Frage, ob der Erfolg der Wetter-Prognosen in diesem Jahre günstiger war, als in dem vorhergehenden, giebt die nachstehende Tabelle, welche aus der Vergleichung der vorstehenden Tabelle mit der entsprechenden für 1886 sich ergiebt, einen Aufschluss. Das Zeichen + bedeutet Zunahme der Trefferprozente, — Abnahme derselben gegen das Vorjahr.

	8^h a. m.						2^h p. m.					
	Hamburg		Neufahrw.		München		Hamburg		Neufahrw.		München	
	k. J.	w. J.	k. J.	w. J.	k. J.	w. J.	k. J.	w. J.	k. J.	w. J.	k. J.	w. J.
Temperatur-Abweichung	+48	+24	+49	+11	+75	−56	+66	+20	+32	−11	+46	+35
Temperatur-Aenderung	+31	+ 8	+14	0	+35	+10	− 8	−15	−24	−21	+20	−21
Bewölkung	+ 3	+ 8	− 4	− 3	+ 8	+14	+21	−23	+13	− 5	+15	−23
Niederschlag	+ 4	− 1	+ 8	+ 3	0	−10	+ 4	− 1	+ 8	+ 5	0	−10
	+86	+39	+67	+13	+118	−42	+83	−19	+29	−32	+81	−21
	+125		+80		+76		+64		−3		+60	
Prozent	12		27		7		6		0		5	

8^h a. m. + 2^h p. m. Gesammt-Resultat { Hamburg +189 = **8%**; Neufahrw. + 77 = **4%**; München +136 = **6%**

Wir erhalten also für alle drei Prognosen-Gebiete und alle Jahreszeiten eine merkliche Zunahme der Treffer (nur für Neufahrwasser hält ein geringer Fortschritt in der kälteren Jahreszeit einem geringen Rückschritt in der wärmeren die Wage). Für Hamburg ist diese Zunahme am grössten (8%), am geringsten für Neufahrwasser (4%), während München mit 6% die Mitte hält.

Digitized by Google

Bezüglich der Form, in welcher diese Prognosen-Prüfung im Monats-Bericht der Seewarte ausgeführt wird, sei auf den Jahres-Bericht 1886, Seite 34 und 35, verwiesen.

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

Zu den Signalstellen, welche Seitens der Provinzial-Behörden errichtet wurden, traten noch die folgenden hinzu: Husum, Amrum, Labö und Bülk, welche durch die Regierung in Schleswig eingerichtet wurden, und Göhren auf Rügen, von der Regierung in Stettin veranlasst.

Sämmtliche Sturmwarnungen und Hafen-Telegramme, sowohl der Nord-, als der Ostsee, gingen auf Ansuchen auch dem Marine-Kommando der Ostsee in Kiel zu, und zwar seit dem 15. Mai des Berichts-Jahres.

Die Witterungs-Mittheilungen an Finkenwärder kamen in Wegfall.

Die beiden folgenden Tabellen, welche dem Monats-Berichte der Seewarte entlehnt sind, geben eine Zusammenstellung der Ergebnisse des Sturmwarnungsdienstes an den deutschen Küsten.

Ergebnisse der von der Seewarte bei Gelegenheit grösserer zu erwartender atmosphärischer Störungen ausgegebenen Sturmwarnungen.

Tabelle I.

Anzahl und Datum der von der Deutschen Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale.

1888 Monat	Anzahl der Anordnungen zum Heissen	Anzahl der Anordnungen zum Senken	Total	Datum, an welchem Anordnungen zum Heissen von Signalen gegeben wurden.
Januar...	127	24	151	1., 19., 24., 25., 26.
Februar .	50	—	50	4., 20.
März	222	44	266	2., 7., 9., 11., 19., 26., 27.
April ..	102	51	153	27., 28., 29.
Mai	57	39	96	3., 9.
Juni.....	—	—	—	—
Juli.....	19	—	19	10.
August ..	29	29	58	29.
September	38	—	38	30.
Oktober .	262	50	312	1., 5., 9., 12., 26., 29.
November	441	21	462	16., 17., 19., 20., 21., 22., 24., 25., 26., 27.
Dezember	54	—	54	9., 14., 15.
Jahr ...	1401	258	1659	41 Tage

Tabelle II.

Ergebnisse der im Jahre 1888 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen.

Jahr	Gruppe der Signalstellen									
	1. 50% und darunter		2. 51 bis inkl. 60%		3. 61 bis inkl. 70%		4. 71 bis inkl. 80%		5. über 80%	
	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente
1888	21	38	4	54	4	65	6	76	1	83

Der Abenddienst im Interesse des Sturmwarnungswesens wurde in ganz der gleichen Weise, wie in den verflossenen Jahren gehandhabt.

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.

I. Tägliche autographirte Wetterberichte der Seewarte.

Aenderungen in dieser Veröffentlichung fanden nicht statt. Vergleiche IX. Jahres-Bericht, Seite 37—39.

Druckfehler im X. Jahres-Bericht, Seite 41, Zeile 13 von unten soll heissen: Jahres-Bericht IX statt Jahres-Bericht XI.

Digitized by Google

II. Monats-Bericht der Deutschen Seewarte (früher „Monatliche Uebersicht der Witterung.")

Die Tabelle der Monatssummen der Niederschläge erhielt insofern eine Erweiterung, als auch die Maxima der an einem Tage gefallenen Niederschläge in derselben Aufnahme fanden.

Als Beiheft des Monats-Berichts erschien, wie bereits oben angeführt, die Brochüre des Abtheilungs-Vorstehers Dr. van Bebber „Ueber die Ergebnisse der Wetter-Prognosen i. J. 1887."

III. (bisher IV). **Monatliche Tabelle der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte.**

Keine Veränderungen für das Berichts-Jahr.

IV. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen.

Der Jahrgang 1886 wurde im Berichts-Jahre herausgegeben und der Jahrgang 1887 nahezu druckfertig gestellt, sodass hierdurch ein rascheres Erscheinen dieser Publikation ermöglicht ist.

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung umfasste im Berichts-Jahre die Erledigung von 510 Nummern amtlicher Schreiben.

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffs-Kapitäne. Im Jahre 1888 wurden dem Chronometer-Prüfungs-Institut 22 Marine-Chronometer von Schiffs-Kapitänen der Handelsmarine zur Beobachtung übergeben. Es ist dies im Vergleiche zu der Anzahl von Chronometern, welche im Laufe eines Jahres von Uhrmachern im Hafen von Hamburg untersucht werden, als eine sehr geringe Inanspruchnahme des Institutes zu bezeichnen. Bei verschiedenen Gelegenheiten wurde Seitens der Direktion hervorgehoben, in welcher Weise dieses Verhältniss gebessert werden könnte. Zunächst hat es nur den Anschein, als wenn durch die Verlegung der Hafeneinrichtungen nach den weiter oben an der Elbe gelegenen Stadtgebieten anstatt einer Besserung dieser Verhältnisse eine Verschlimmerung eintreten würde, und wird in nicht ferner Zeit an die Direktion der Seewarte die Frage herantreten, in welcher Weise dem Uebelstande gesteuert werden könnte.

Von Uhrmachern wurden dem Institute 5 Chronometer zur Prüfung zugestellt, desgleichen von wissenschaftlichen Instituten, Behörden und Forschungs-Reisenden 17 Chronometer; ferner wurden auf Veranlassung von Fabrikanten 3 Pendeluhren geprüft. Die Resultate dieser sämmtlichen Prüfungen waren im Allgemeinen als befriedigend zu bezeichnen.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. In den Tagen vom 16. Oktober 1887 bis 15. April 1888 wurde die elfte allgemeine Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern abgehalten. Es betheiligten sich an derselben 5 deutsche Fabrikanten durch Einlieferung von im Ganzen 22 Chronometern. Von den eingelieferten Uhren erhielten 8 das Prädikat „ausgezeichnet" und 4 das Prädikat „recht gut". Ein eingehender Bericht über die elfte Konkurrenz-Prüfung findet sich in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang 1888, Heft VIII (August). Von den geprüften Chronometern wurden 11, von denen 7 gleichzeitig die Prämie erhielten, Seitens der Kaiserlichen Admiralität angekauft.

Von den in dieser Prüfung untersuchten Chronometern zeigten 8 ganz erhebliche Fehler in der Kompensation und Konstruktion, so dass dieselbe einen gewissen Rückschritt gegen vorhergehende Konkurrenz-Prüfungen, namentlich die achte und neunte, erkennen lässt. Mit Beziehung auf die Gründe dieser immerhin auffälligen Erscheinung muss auf den oben zitirten eingehenden Bericht verwiesen werden.

Prüfung der Präzisions-Taschenuhren. Zu den im Jahre 1888 auf der Abtheilung IV abgehaltenen 6 Prüfungen wurden im Ganzen 39 Präzisions-Taschenuhren, darunter 14 zur grossen Prüfung, eingeliefert. Im allgemeinen geben diese Prüfungen ein höchst befriedigendes Resultat und es konnte den Fabrikanten

Digitized by Google

in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ein Attest über das gute Verhalten ihrer Uhren ausgestellt werden. Neben diesen im Auftrage der Fabrikanten geprüften Uhren wurden noch 7 auf Veranlassung von wissenschaftlichen Instituten und Forschungs-Reisenden untersucht.

Wissenschaftliche Arbeiten und Untersuchungen. Neben ihren laufenden Arbeiten beschäftigte sich die Abtheilung wiederum in ausgedehnter Weise mit der Anstellung wissenschaftlicher Untersuchungen auf dem Gebiete der Chronometrie. Zunächst wurde die bereits im vorjährigen Jahrgange erwähnte Untersuchung (Seite 43) über das Verhalten von Marine-Chronometern in stark mit Feuchtigkeit angefüllter Luft zu Ende geführt. Diese mit eingehendster Sorgfalt und unter Anwendung jedweder Vorsichts-Maassregeln angestellte Untersuchung hat zu hochwichtigen Resultaten geführt, welche insbesondere die bereits früher ausgesprochene Vermuthung über den nachtheiligen Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf den Gang der Chronometer in vollem Umfange bestätigen. Die Ergebnisse selbst sind im Laufe des Sommers 1888 zusammengestellt und in einer wissenschaftlichen Arbeit, welche demnächst auf Anordnung Sr. Exzellenz des Herrn Chefs der Kaiserlichen Admiralität in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie veröffentlicht werden wird, niedergelegt. *) Die Untersuchungen über die Einwirkung verdünnter Luft auf das Verhalten der Chronometer wurden weitergeführt, sowie einige von Fabrikanten eingelieferte Modelle zu Chronometer-Verschlüssen in Bezug auf ihre hermetische Dichtung einer umfassenden Prüfung unterzogen. Diese wichtigen Untersuchungen wurden fast sämmtlich im Hauptgebäude der Seewarte ausgeführt, da das Chronometer-Institut die hierfür erforderlichen Einrichtungen nicht besitzt. Aus diesem Grunde wird auch noch an anderer Stelle dieses Jahres-Berichtes auf dieselben zurückgekommen werden müssen. (Abschnitt XI).

Die Bearbeitung der wissenschaftlichen Ergebnisse der drei in den Jahren 1884—1886 durch die Abtheilung IV abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen von — im Ganzen — 84 Chronometern wurde weiter fortgeführt. Sobald dieselbe beendigt sein wird, soll deren Veröffentlichung in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ erfolgen.

Unerachtet der ungünstigen, den gegenwärtigen Anforderungen nur in ungenügender Weise entsprechenden Einrichtungen der Räume im Chronometer-Prüfungs-Institute konnten die wichtigen Untersuchungen, die demselben auch im Berichts-Jahre oblagen, im Allgemeinen zur Zufriedenheit erledigt werden. Als das wichtigste Desiderat für erspriessliches Wirken des Instituts muss die Beschaffung eines genügend grossen Raumes, in welchem die Temperatur durchaus konstant erhalten werden kann, bezeichnet werden. Zwar ist es möglich gewesen, unter Anwendung aller Vorsicht und durch Verlegung der Untersuchungs-Periode in die kalte Jahreszeit, die Temperatur einigermaassen konstant zu erhalten, allein es stehen die zu diesem Behufe gemachten Anstrengungen mit der Güte der erzielten Resultate in keinem richtigen Verhältnisse und muss mit aller Bestimmtheit auf die Erweiterung der den Anforderungen der Neuzeit in höherem Maasse Rechnung tragenden Einrichtungen des Chronometer-Prüfungs-Institutes hingewiesen werden. Wie schon bemerkt, werden wir an anderer Stelle darauf zurückkommen. Mit besonderer Befriedigung vermag die Direktion auf die rege Betheiligung, welche die in den letzten 2 Jahren auf der Abtheilung angestellten Prüfungen der Präzisions-Taschenuhren in den zunächst betheiligten Kreisen gefunden haben, hinzuweisen. Wenn auch die Zahl der geprüften Instrumente noch immer erheblich hinter dem zurückbleibt, was man in Anbetracht der ausgedehnten Fabrikation auf diesem Gebiete erwarten darf, so hat doch der bisher erzielte Erfolg die Zweckmässigkeit der Einrichtung erwiesen und ferner dargethan, dass durch diese Einrichtung dem Bedürfnisse eines wichtigen industriellen Zweiges entsprochen worden ist.

Zu ihrem Bedauern sieht sich die Direktion auch in diesem Jahres-Berichte veranlasst, ihre Klage zu wiederholen über die noch immer zu geringe Inanspruchnahme, welche die Anstalt in den Kreisen der Schiffsführer und Rhedereien findet. Zu den schon seit Jahren in dieser Hinsicht bestehenden, nicht günstigen Verhältnissen treten in neuerer Zeit noch lokale Ursachen hinzu, welche namentlich im Berichts-Jahre die an und für sich die Wirksamheit des Institutes nicht günstig beeinflussenden Uebelsände noch erhöhen. Die Verlegung der Schiffe von den früheren, der Seewarte nahe gelegenen, jetzt aber in das Zollgebiet mit eingeschlossenen Hafenanlagen nach dem erheblich weiter entfernten, im Freihafengebiet belegenen neuen Segelschiff-Hafen und nach den verschiedenen Dampfschiffquais hält jetzt manchen Schiffsführer von einem Besuche des Institutes ab, sowie die mit der Ein- und Ausführung der Chronometer durch die Zollgrenze verbundenen Umstände ihn verhindern, seine Instrumente der Abtheilung IV zur Untersuchung zu übergeben.

*) Was unterdessen geschah im Jahrgang 1889, Heft III, Seite 107.

Digitized by Google

Wenn diesen Uebelständen abgeholfen werden soll, so wird die Errichtung einer besonderen Agentur in der Hafengegend zur Nothwendigkeit, damit die Uebermittelung der Chronometer von einem solchen Zweigorgane übernommen werden kann. Auch wird durch Gewährung besonderer Erleichterungen abseiten der Zollverwaltung theilweise Abhülfe geschafft werden können. Von welcher Wichtigkeit eine eingehende und sachgemässe Prüfung der Chronometer für die sichere Navigirung der Schiffe ist, könnte durch zahlreiche Fälle, die vor den Seeämtern zur Verhandlung gelangten, belegt werden. Unkenntniss der Gangänderungen der Chronometer unter den Einwirkungen der veränderlichen Temperatur und die mangelhafte Führung des Chronometer-Journals haben — wie leicht durch eine eingehende Prüfung der einzelnen Fälle erwiesen werden könnte — schon zu schweren Unfällen und zu Verlüsten von Schiffen geführt. So lange hierin Wandel nicht geschaffen werden kann, wird den Anforderungen der heutigen Navigation im Weltverkehre zur See nicht genügt sein, wesshalb es denn auch Pflicht aller Derjenigen ist, welchen die Wahrung der Interessen des bezeichneten wichtigen Kulturzweiges anvertraut ist, stets und immer wieder mit aller Schärfe auf eine Aenderung der zur Zeit noch bestehenden Verhältnisse zu dringen. Es darf wohl auch bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen werden, dass die Praxis, wie sie heute geübt wird und darin besteht, sich mit einem Chronometer — oft von recht zweifelhafter Güte — zu begnügen, dem Geiste, welcher den Weltverkehr leitet, nur in sehr beschränktem Maasse entspricht. Es wäre deshalb sehr zu wünschen, dass man Seitens der Rhedereien mit der Gewährung dieser wichtigen Hülfsmittel freigebiger verfahre und dass Kapitäne und Rheder sich mehr und mehr daran gewöhnen wollten, die ihnen Seitens der Seewarte in so reichem Maasse gebotene Hülfe bei der Auswahl und bei der Stand- und Gang-Bestimmung ihrer Chronometer in Anspruch zu nehmen und sich die Vortheile zu vergegenwärtigen, welche ein sachgemäss geführtes Chronometer-Journal für die Sicherheit des Schiffes bietet.

Der Bestand der Abtheilung an Apparaten und Modellen blieb, die Anschaffung der für die oben angeführten Untersuchungen über das Verhalten der Chronometer in mit Feuchtigkeit angefüllter Luft erforderlichen Utensilien ausgenommen, im allgemeinen unverändert. Ganz abgesehen von der oben bereits hervorgehobenen und aus technischen Gründen als nothwendig erwiesenen Erweiterung der Einrichtungen des Chronometer-Prüfungs-Institutes sind die Räumlichkeiten desselben auch zu beschränkt, um den gesteigerten Anforderungen gerecht werden zu können. Es gilt dies namentlich mit Beziehung auf die Räumlichkeiten, in welchen die zu den Konkurrenz-Prüfungen eingelieferten Chronometer, die Taschenuhren und die von den Uhrmachern der Abtheilung zugestellten Chronometer in den verschiedensten Wärmegraden gleichzeitig geprüft werden sollen. Im Uebrigen mag auf die diesbezüglichen Ausführungen früherer Jahres-Berichte, namentlich des vorigjährigen (Seite 44) verwiesen werden.

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,

ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Der Lehrkursus.

Prof. Dr. Köppen beendigte in diesem Jahre die Abhandlung über die Bestimmung der Lufttemperatur, welche im Jahrgang 1887 des „Aus dem Archiv der Seewarte“ aufgenommen ist, und machte eine Untersuchung über die Ableitung wahrer Tagesmittel aus den Beobachtungsstunden 8^h a. m., 2^h p. m. und 8^h p. m., welche in den Annalen der Hydrographie etc. 1888, Heft VIII, erschienen ist. Da die Frage nach einer internationalen Uebereinkunft über einheitliche Beobachtungsstunden im Interesse der synoptischen Meteorologie immer dringender wird, so war es wichtig, festzustellen, ob diese von der Seewarte seit 1876 eingehaltenen Termine auch dem Erforderniss guter Mittelbildung zu genügen vermögen; und dies umsomehr, als einerseits von maassgebender Seite diese Stunden für ungeeignet zu diesem Zweck erklärt worden waren, andererseits aber in neuerer Zeit wegen der bequemen Lage dieser Termine eine Reihe von Instituten, und zuletzt auch das Signal Service zu Washington, dieselben eingeführt haben und sie mit zweien der Termine des internationalen Beobachtungs-Systems auf den Ozeanen übereinstimmen; allerdings handelt es sich beim Signal Service nicht um Lokalzeit, sondern um Zeit des 75ten Meridians westlich v. Gr. Erfreulicherweise

Digitized by Google

fanden sich zwei Methoden, mittelst deren diese Mittelbildung für die Temperatur sehr gute Resultate giebt; die Prüfung wurde auch auf die übrigen Elemente ausgedehnt.

Die erwähnte Abhandlung über die Bestimmung der Luft-Temperatur enthält ausser der Diskussion der vom Verfasser 1885 und 86 angestellten Versuche auch diejenige älterer noch unpublizirter Beobachtungen zu dieser Frage aus den Jahren 1858—80 und einen Bericht über die Untersuchungen anderer Forscher in derselben Frage aus den letzten Jahren.

Von anderen Arbeiten des Prof. Köppen erwähnen wir hier, als in nächster Verbindung mit den Aufgaben der Seewarte stehend, die Aufsätze über „die Gestalt der Isobaren in ihrer Abhängigkeit von Seehöhe und Temperatur-Vertheilung“ in der Meteorologischen Zeitschrift, Dezember 1888, „die allgemeine Zirkulation der Atmosphäre“ im „Humboldt“, Dezember 1888 und „synoptische Wetterkarten“ im „Wetter“.

Ferner wurden vom Meteorologen der Seewarte zwei Windkarten des Indischen Ozeans entworfen, welche die Windverhältnisse dieses Ozeans in den Monaten Januar und Juli ebenso vorführen werden, wie die Tafeln Seite 41 „des Segelhandbuches für den Atlantischen Ozean“, jene für diesen Ozean. Auch wurden unter Leitung desselben Auszüge und eine umfangreiche Zusammenstellung über die Stürme des Indischen Ozeans aus den Schiffsjournalen der Seewarte ausgeführt.

Die Hauptarbeit des Meteorologen der Seewarte bestand jedoch in diesem Jahre in der Herstellung der Karten und der ersten Hälfte des Textes (nebst dem Anhang) zur „Vierteljahrs-Wetter-Rundschau“ der Seewarte, von welcher die Hefte Frühling 1884 bis Winter 1884/85 im Berichtsjahre ausgearbeitet wurden. Ueber diese Publikation, welche sich an die „Synoptischen Karten für den Nordatlantischen Ozean und die angrenzenden Theile der Kontinente“ anlehnt, welche die Seewarte im Verein mit dem Dänischen Meteorologischen Institute herausgiebt, finden sich einige Angaben im vorigen Jahresbericht. Die nach längerer Ueberlegung gewählten Methoden der Bearbeitung und der Darstellung haben sich bis jetzt als zweckmässig bewährt. Insbesondere muss die gleichzeitige Darstellung der Zyklonen und Antizyklonen auf einer Karte als wichtige Grundlage für weitere Studien bezeichnet und die Abgrenzung der darzustellenden Zeitabschnitte nach ihrer natürlichen Beschaffenheit, statt nach festen Terminen, gebilligt werden, durch welche jede Karte einen bestimmten einheitlichen Charakter erhält. Nur kann das — im Interesse der Sparsamkeit eingehaltene — häufige Verbinden zweier Zeitabschnitte auf einer Karte als nachtheilig für die Klarheit der Darstellung bezeichnet werden. Mit Einschluss des zur Zeit in Arbeit befindlichen Frühlings 1885 liegen jetzt 57 solche Karten vor; ist einmal das erste Hundert voll, so wird es lohnen, einen vorläufigen Versuch ihrer Benutzung zur Aufstellung von Witterungstypen zu machen, wofür sie nach dem übereinstimmenden Urtheil von Fachmännern besonders geeignet sind. Die hierfür vorzugsweise wichtige Abtheilung der mittleren Lage der Isobare 765, welche auf graphischem Wege geschieht, bewährt sich für den Ozean und Westeuropa recht gut; für das östliche Nordamerika ist sie häufig nicht möglich, weil hier die Antizyklonen eine viel grössere Verschiebbarkeit zeigen und mit den Zyklonen, zwischen diese eingeschaltet, wandern. Die fast ausschliessliche Beschränkung auf die Luftdruck-Vertheilung, welche in diesen Karten und dem zugehörigen Text zu bemessen ist, hat ihren Grund darin, dass bei der Grösse der Aufgabe man sich eine strenge Einschränkung auf das Wichtigste auferlegen musste, wenn die dauernde Durchführung der Aufgabe bei den vorhandenen Mitteln gesichert sein sollte. Dass dieses Wichtigste eben die Druckvertheilung ist, unterliegt keinem Zweifel, da sich in dieser die Luftströmungen in so weitgreifender und übersichtlicher Weise spiegeln; wünschenswerth wäre es freilich, dabei wenigstens auch die Temperatur in die Darstellung einbeziehen zu können, da von ihr die Aenderung der Druckvertheilung mit der Höhe und weiter die Bewegung der Zyklonen in so hohem Maasse abhängen; doch ist dieses, bei der gegenwärtigen Sachlage, noch nicht möglich.

Die in dem vorhergehenden Abschnitte berührten Untersuchungen über den Einfluss der Feuchtigkeit auf die Gänge von Marine-Chronometern wurden unter persönlicher Anordnung und Leitung des Direktors ausgeführt. Eine etwas eingehendere Darlegung der dabei maassgebend gewesenen Gesichtspunkte scheint aus manchen Gründen wünschenswerth. Es soll weiter unten das Wesentlichste darüber angeführt werden.

Die Thätigkeit des Hülfsarbeiters des Direktors kann in gewissem Sinne zugleich als eine Darlegung über einen Theil der vom Direktor persönlich ausgeführten wissenschaftlichen Arbeiten angesehen werden: es wurden dieselben von dem Direktor angeordnet, geleitet und überwacht. Wir werden im Verlaufe dieser Darlegung erkennen, dass ein grosser Theil der Zeit, welche amtlich der Hülfsarbeiter des Direktors dem Institute zu widmen hatte, in Verbindung mit den Untersuchungen des Einflusses der

Digitized by Google

Feuchtigkeit auf den Gang der Marine-Chronometer zu verwenden war. Dr. Duderstadt wurde mit der Ausführung der hygrometrischen Bestimmungen, einschliesslich der Kontrolle der Haar-Hygrometer, welche zur Verwendung gelangten, betraut. Dabei ist hervorzuheben, dass die Methoden der Untersuchung der Feuchtigkeits-Verhältnisse in einem geschlossenen Raume zum grossen Theile eine Serie von neuen Bestimmungen involvirten, da hierüber und für die Zwecke, die zu verfolgen vorlagen, nur Ungenügendes bekannt war; es soll später darauf zurückgekommen werden.

Wir führen zunächst im Nachfolgenden die einzelnen mit den genannten Untersuchungen nicht in Verbindung stehenden Arbeiten des Hülfsarbeiters des Direktors auf:

1) Bestimmung der erdmagnetischen Elemente im Kompass-Observatorium der Seewarte und an einzelnen Stationen an der Küste.
2) Das Ausziehen der Luft- und Wasser-Temperaturen aus den Schiffs-Journalen für den Indischen Ozean. (Siehe Jahres-Bericht X, Seite 46).
3) Prüfung und Berechnung der Konstanten folgender Anemometer: Signal Service No. 34 und No. 449, Recknagel No. 81, No. 82, No. 83, No. 84, Schadewell No. 244 und No. 216, Recknagel No. 101 (von Zschau angefertigt).
4) Beobachtung und Berechnung, bezw. nur Berechnung der erdmagnetischen Elemente für eine Reihe von Orten an der deutschen Küste.
5) Magnetische Reduktionen und Berechnungen verschiedener Art.
6) Versuche mit dem Aspirations-Psychrometer von Assmann. Bei der so ungünstigen Witterung im Sommer konnte ein abschliessendes Resultat nicht erzielt werden. (Ein vorläufiger Bericht darüber liegt vor).
7) Dienstleistung bei der Untersuchung der luftdichten Chronometer-Verschlüsse im Lichthofe der Seewarte.
8) Gegen Schluss des Jahres wurde abermals eine Vergleichung des Glyzerin-Barometers mit dem Quecksilber-Barometer ausgeführt. (Ein Bericht darüber liegt vor).
9) Hülfeleistung bei der definitiven Aufnahme der Modell- und Instrumenten-Sammlung und bei der Anfertigung des Kataloges.
10) Buchführung über die von der Seewarte in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie zum Drucke gelangenden wissenschaftlichen Arbeiten.

Ueber einzelne der oben genannten Arbeiten liegen, wie schon erwähnt, eingehende Berichte vor, die gelegentlich zu einer Verwerthung gelangen sollen.

Ueber die bei den Untersuchungen des Einflusses der Feuchtigkeit auf die Gänge der Marine-Chronometer befolgten Methoden mag an dieser Stelle, da dieselben von dem Direktor der Seewarte persönlich angeordnet und geleitet wurden, das Wesentlichste gesagt werden.

Es bestanden, als im September 1887 in diese Untersuchungen eingetreten wurde, weder in dem Chronometer-Institute, noch auch in dem Hauptgebäude der Seewarte zweckentsprechende Einrichtungen, noch waren erprobte Instrumente (Hygrometer) für die Zwecke dieser Untersuchung zur Verfügung. Vor allen Dingen mangelte es an einem Raume, in welchem die Temperatur konstant, und zwar auf einem mässigen Grade, erhalten werden konnte. Die Räume, in welchen die Normal-Instrumente im Hauptgebäude aufgestellt sind, konnten für Untersuchungen, wie die, von welchen hier die Rede ist, aus mannichfachen Gründen nicht zur Verwendung gelangen. Ohne die Möglichkeit aber, die Temperatur konstant oder doch nahezu konstant zu erhalten, kann an den Erfolg solcher Versuche nicht gedacht werden. Der Lichthof der Seewarte, welcher sich allein einigermassen für Untersuchungen der bezeichneten Art eignete, gestattet ein Konstanterhalten der Temperatur während der Winter-, Herbst- oder Frühjahrszeit wenigstens annähernd, während im Sommer oder späten Frühjahre und Herbstanfang dies zu erreichen unmöglich ist. Wenn also Versuche in diesem Raume angestellt werden sollten, so kann — wissenschaftlich gesprochen — dies nur in den Monaten von Oktober bis März ins Auge gefasst werden; in den übrigen Monaten thut man am klügsten, Untersuchungen der bezeichneten Art im Lichthofe der Seewarte nicht auszuführen, weil die Zuverlässigkeit des Resultates nicht entfernt der auf dieselben zu verwendenden Mühewaltung entsprechen kann. Man darf dabei nicht vergessen, dass die Temperatur nicht nur an und für sich ins Gewicht fällt und

Digitized by Google

einen Einfluss äussert, sondern auch berücksichtigt werden muss, weil dieselbe wiederum bei Schwankungen in indirekter Weise auf die relative Feuchtigkeit in der Umgebung und im Innern der Chronometer einwirkt.

Es wurde in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrgang 1884 No. 2 auf Seite 13 eine Tabelle über die Temperaturen im Lichthofe der Seewarte für die Monate Juli bis Dezember veröffentlicht und mag hier zur Vervollständigung des dort Gegebenen eine Tabelle für das ganze Jahr angefügt werden. Wir sehen daraus, dass, wenn sich auch die täglichen Schwankungen in mässigen Grenzen halten, die sich innerhalb der ganzen Epoche vollziehenden Veränderungen doch sehr erheblich genannt werden müssen, jedenfalls zu erheblich, um bei so delikaten Untersuchungen nicht einen verhängnissvollen Einfluss auf die Zuverlässigkeit des Resultates zu äussern. Namentlich müsste sich der schädliche Einfluss geltend machen, wenn man die Untersuchungen von der kälteren Jahreszeit in die Sommermonate hinein ausdehnen wollte.

Monats-Mittel und Extreme der Temperaturen im Lichthofe der Seewarte.

Monat	8^h a. m. Mittel	4^h p. m. Mittel	Tagesmittel	Absol. Max.	Absol. Min.
	°	°	°	°	°
Januar	10.61	11.14	10.88	12.3	9.7
Februar	10.43	11.23	10.83	12.0	9.4
März	11.03	12.04	11.53	15.0	**8.4**
April	14.35	15.08	14.71	17.0	13.2
Mai	16.76	17.72	17.24	22.0	14.0
Juni	18.69	19.45	19.07	21.1	17.0
Juli	19.85	20.66	20.26	**23.9**	19.5
August	18.30	18.86	18.50	21.6	15.5
September	16.70	17.30	17.00	18.9	15.0
Oktober	15.00	15.30	15.10	16.3	13.4
November	12.70	13.00	12.90	13.9	11.1
Dezember	11.60	11.90	11.80	13.3	10.1
Jahresmittel	14.67	15.30	14.98	17.28	13.03

Um das, was weiter oben hinsichtlich des Einflusses der Temperatur auf die relative Feuchtigkeit gesagt wurde, zu erläutern, diene folgendes Beispiel: Wenn bei einer Temperatur von 8°.5 C. eine relative Feuchtigkeit von 50% beobachtet wurde, so wird, wenn der Raum abgeschlossen ist und abgeschlossen bleiben kann, also die Möglichkeit eines Ausgleiches der Feuchtigkeits-Grade von aussen her nicht gegeben ist, bei 13°.5 C. der Feuchtigkeits-Grad 36.7% und bei 22°.5 C. 21.5% betragen, d. h. für einen in dem Lichthofe vorkommenden Unterschied von 14° C. wird sich ein Unterschied in der relativen Feuchtigkeit von 28.5% bemerklich machen. Es ist einleuchtend, dass unter solchen Verhältnissen nur in dem Falle, wenn jederzeit die Möglichkeit gegeben ist, den Grad der relativen Feuchtigkeit im Raume genauestens zu bestimmen, davon die Rede sein kann, die Unregelmässigkeiten oder die Gangänderungen bei Chronometern als eine Funktion der Feuchtigkeits-Grade abzuleiten. Hierbei mag zunächst angenommen werden, dass es auf diesem Wege möglich sein würde, die direkten Einflüsse der Temperatur in Rechnung zu bringen oder zu eliminiren, was ja bei einem so komplizirten Verfahren immerhin als problematisch bezeichnet werden kann. Es ergiebt sich aus alledem die zwingende Nothwendigkeit, die Temperatur konstant zu erhalten und die Versuchsreihe mit einer mindestens nahezu konstanten Temperatur durchzuführen. Wenn Solches nicht möglich ist, erscheint es als nicht zweckentsprechend, die Versuche über den Einfluss der Feuchtigkeit auf die Gänge der Chronometer anzustellen.

Es wurden denn auch bei den im Lichthofe der Seewarte während der Winter- und Frühjahrs-Monate ausgeführten Untersuchungen diese Grundsätze durchgeführt. Wenn es wegen der ganz abnormen Temperatur-Verhältnisse im Jahre 1888 während der in Rede stehenden Versuche möglich war, die Temperatur-Schwankungen in engen Grenzen zu halten, so ist es nur als eine Ausnahme aufzufassen, da dies unter

Digitized by Google

anderen mehr normalen Witterungs-Verhältnissen nicht zu erreichen gewesen wäre. Die Versuche konnten sich deshalb vom 26. Januar bis 4. Juni des Berichts-Jahres erstrecken.

Ueber das Resultat dieser Untersuchungen liegt, wie schon im vorigen Abschnitte erwähnt, ein eingehender Bericht vor, welcher in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie zur Veröffentlichung gelangen soll,*) weshalb es an dieser Stelle unnöthig erscheint, näher darauf einzugehen.

Der Umstand, dass es schwierig, wenn nicht unmöglich ist, innerhalb eines Chronometer-Gehäuses, welches von der äusseren Luft abgeschlossen ist, die Feuchtigkeitsgrade mit Sicherheit zu bestimmen und im praktischen Dienste die Chronometer den grossen Temperatur-Schwankungen, welchen sie während einer Reise ausgesetzt sind, zu entziehen, liess es als zweckmässig erscheinen, den Versuch zu machen für die Zwecke der Aufbewahrung von Marine-Chronometern an Bord ein Spind zu konstruiren, welches die Möglichkeit gewährt, innerhalb desselben einen konstanten Feuchtigkeitsgrad zu erhalten. Andererseits ist es unzweifelhaft von grosser Bedeutung, wenn die einzelnen Chronometer mit einem luftdichten Verschlusse versehen sind, welcher zwar nicht verhüten wird, dass in Folge der Temperatur-Schwankungen der Feuchtigkeitsgrad ändert, wohl aber eine Verunreinigung von aussen zu verhüten vermag und zum mindesten die Veränderung des absoluten Feuchtigkeits-Gehaltes im Innern auf ein geringstes Maass reduzirt.

Die im Berichts-Jahre ausgeführten diesbezüglichen Untersuchungen hatten zum Zwecke, die von Herrn Professor Peters — früher in Kiel, jetzt in Königsberg — angeregten Fragen bezüglich des Einflusses der Feuchtigkeit auf die Gänge der Chronometer zu wiederholen und möglicherweise das Gesetz dieses Einflusses festzustellen. Dass mit solchen Zielen im Auge keine der vorerwähnten Schutz-Vorrichtungen zur Anwendung gebracht werden durfte, kann wohl als selbstverständlich angesehen werden.

Das Resultat der Untersuchung lässt sich in folgenden Bemerkungen zusammenfassen: Man wird durch die Uebereinstimmung der Thatsachen und Beobachtungen, wie sie sich aus der Diskussion der Beobachtungen ergeben hat, zu der Vermuthung geführt, dass die Empfindlichkeit der Chronometer gegen die Einflüsse der Feuchtigkeit ganz wesentlich durch den inneren Zustand des Instrumentes, vor Allem durch den Grad der Verunreinigung und der Rostbildung an der Spirale bedingt wird. Je mehr die Zersetzung der Metalltheile zunimmt, um so mehr wächst der Koeffizient des quadratischen Feuchtigkeits-Gliedes im positiven Sinne. Wenn auch aus manchen Gründen dieses Resultat nicht als die Frage endgültig entscheidend erachtet werden kann, so giebt es uns doch einen wichtigen Anhalt zur Bestimmung der Methode, nach welcher fernerhin die Untersuchung fortgeführt werden sollte. Es musste Bedacht darauf genommen werden, die Einflüsse der Feuchtigkeit auf die Chronometer-Werke durch eine der oben erwähnten Vorrichtungen möglichst auszuschliessen; welcher von den beiden der Vorzug zu geben sei, blieb durch fernere Versuche zu entscheiden. Mit dem Eintritt der kalten Jahreszeit (November und Dezember 1888) wurde mit den Versuchen zum Erproben von zweckmässigen luftdichten Chronometer-Verschlüssen begonnen. Zu diesem Behufe wurden 4 Chronometer-Gehäuse, welche in Folge eines Konkurrenz-Ausschreibens eingeliefert worden waren, mit Bezug auf ihre Tauglichkeit im Lichthofe der Seewarte untersucht. Ein von F. Dencker, Hamburg, eingeliefertes Modell erhielt als das zweckmässigste die dafür ausgesetzte Prämie von 200 ℳ. Die Versuche konnten am Ende des Berichts-Jahres abgeschlossen werden. Dabei muss jedoch hervorgehoben werden, dass die Frage, ob die luftdicht abgeschlossenen Chronometer-Gehäuse in Folge der durch diesen Abschluss zeitweilig bedingten grossen Druck-Differenzen eine Deformation erleiden, was wiederum auf die Gänge einen Einfluss äussern müsste, nicht erörtert worden ist. Es soll dies einer demnächst vorzunehmenden Untersuchung vorbehalten bleiben.

Gleichzeitig mit den in den letzten Worten angedeuteten Versuchen soll fernerhin auch die Zweckmässigkeit des Chronometer-Spindes, von dem oben die Rede war, erprobt werden. Zu diesem Behufe sowohl, wie zu der Erprobung der Wirksamkeit des luftdichten Verschlusses ist es nach Ansicht der Direktion nur erforderlich, während einer Anzahl von Dekaden (etwa 3) die beiden Vorrichtungen, bezw. die mit denselben versehenen Instrumente einem konstanten hohen Feuchtigkeitsgrade (etwa 80 oder 85%) ausgesetzt zu erhalten. Dass die Temperatur konstant erhalten bleiben muss, wenn ein abschliessendes Resultat erzielt werden soll, bedarf nach den vorhergegangenen Erörterungen keiner weiteren Betonung. Die Konstanz der Feuchtigkeit wird sowohl die Versuche mit dem luftdichten Chronometer-Verschlusse, wie jene mit dem Chronometerspinde in wünschenswerther Weise vereinfachen, da man namentlich mit Beziehung auf die

*) Ist bereits geschehen im Heft III, Seite 107—118.

Digitized by Google

ersteren den Vortheil haben wird, mit einigem Grade von Sicherheit Schlüsse zu ziehen, in welcher Weise die Mittheilung des Feuchtigkeits-Grades von Aussen nach dem Innern der Instrumente vor sich ging, wenn man zu Anfang und zu Ende der Versuche Sorge dafür trug, die Feuchtigkeits-Grade festzustellen. Es ist zum mindesten der Grad der Feuchtigkeit im Innern für einen jeden Zeitmoment innerhalb der Versuchs-Epoche durch eine einfache Interpolation annähernd zu ermitteln möglich. Die Variirung des Feuchtigkeits-Grades im äusseren umgebenden Raume würde, will man den Feuchtigkeits-Grad im Innern zu einem bestimmten Zeitmomente erfahren, die direkte Messung erfordern, wozu ein passendes und kontrollirbares Instrument nicht bekannt ist.

Die Untersuchungen sollen im Jahre 1889 wieder aufgenommen und zu einem Abschlusse gebracht werden, was, nachdem die Technik des ganzen Verfahrens durch die bereits ausgeführten Experimente in so hohem Grade entwickelt ist, Schwierigkeiten nicht bereiten kann, wenn man sich dabei nur strenge durch die gemachten Erfahrungen und die im Vorstehenden gekennzeichneten Normen leiten lässt.

Eine andere umfassende Arbeit, welche von dem Direktor persönlich ausgeführt, bezw. zum Abschlusse gebracht worden ist, bestand darin, dass das gesammelte, verfügbare, recente, erdmagnetische Material gesammelt, geordnet, auf 1885.0 reduzirt und zur Konstruktion neuer magnetischer Karten für diese Epoche verwendet wurde. Daran reihte sich die Berechnung der 24 Konstanten und die Ableitung der Werthe der magnetischen Elemente nach der Gauss'schen Theorie. Es wird in einer besonderen Abhandlung über diesen Gegenstand berichtet werden, weshalb die Erwähnung der Arbeit an dieser Stelle für jetzt genügen mag.

Der Zeichner des Instituts. Der grösste Theil der Zeit, welche nach Erledigung der laufenden Arbeiten übrig blieb, wurde durch die Fertigstellung und Auszeichnung der Magnetischen Karten in Anspruch genommen, und konnten ausserdem nur noch einige kleinere Arbeiten hergestellt werden, als:

Routenkarte des Kanals von Mozambique,
eine Anzahl Karten zu „Typische Witterungs-Erscheinungen",
Formulare zum Gebrauch in den verschiedenen Abtheilungen u. s. w.

An laufenden Arbeiten sind zu nennen:

1) Die tägl. Wetterberichte (seit Anfang November von Herrn Harbeck angefertigt).
2) Die Karten zur Vierteljahrs-Wetter-Rundschau.
3) Die Bahnen der barometr. Minima (während der Krankheit des Herrn Fehse).
4) Die Korrekturen der Seekarten:

Tit.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	im Ganzen
Anzahl	109	41	92	36	42	155	29	27	69	59	74	56	10	799

Die Karten-Sammlung wurde benutzt an 109 Tagen; 247 Karten wurden an Ort und Stelle eingesehen und 68 Karten wurden der Sammlung leihweise entnommen.

Der Zeichner erhielt im Berichts-Jahre, sowie in den vorangegangenen, durch die Thätigkeit des Herrn Karl Fehse eine zweckentsprechende Unterstützung. Die in dem vorigen Jahres-Berichte Seite 46 namhaft gemachten, von Herrn Fehse ausgeführten Arbeiten wurden im Beginne des Berichts-Jahres beendet. Als besondere Arbeiten, welche von diesem Herrn ausgeführt worden sind, mögen genannt werden: eine Serie von Autographien für verschiedene Aufsätze, welche in „Aus dem Archiv der Seewarte" veröffentlicht wurden, ferner 9 Stück Karten der Minima für den Monats-Bericht der Seewarte und das Autographiren der täglichen Wetter-Berichte. Unerachtet eines mehrmonatlichen Krankseins war es dem genannten Herrn möglich, den an ihn zu stellenden Anforderungen gerecht zu werden.

Die dienstliche Beschäftigung des Mechanikers an der Seewarte besteht der Hauptsache nach darin, dass er jeden Dienstag der Woche sämmtliche Instrumente und Apparate zu kontrolliren, sowie sich von dem Zustande der elektrischen Batterien zu überzeugen hat. Dieser Dienst nahm im Berichts-Jahre,

Digitized by Google

289 Stunden in Anspruch, während er auf Besprechungen dienstlicher Natur in Fällen von eingetretenen Störungen bei den Apparaten, Abänderung der vorhandenen Instrumente, 275 Stunden zu verwenden hatte.

An grösseren Apparaten wurde, wie schon an anderer Stelle erwähnt, durch den Mechaniker der Seewarte im Berichts-Jahre Nichts ausgeführt, wohl aber konstruirte derselbe ein elektrisches Influenzrad zu Zwecken atmosphärisch-elektrischer Beobachtungen nach dem Vorschlage des Hrn. L. Weber in Breslau.

Die Druckerei ging während des Berichts-Jahres in stetiger Weise ihrer Entwickelung und Ausbildung zu grösserer Vollkommenheit entgegen. Der wesentliche Theil der durch sie zu bewältigenden Arbeiten bestand in Herstellung im Drucke der täglichen autographirten Wetter-Berichte und der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean.

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitze des Direktors, welche in Gemässheit mit der von dem Chef der Admiralität für die Seewarte erlassenen Instruktion allwöchentlich abzuhalten sind, fanden auch im Berichts-Jahre regelmässig statt; als Protokollführer funktionirte wieder der Abtheilungs-Vorsteher, Kapitän Dinklage.

Der Lehrkursus.

Der Lehrkursus für Navigationslehrer und Navigationsschul-Aspiranten wurde am 1. April des Berichts-Jahres eröffnet und am 30. September geschlossen. Es nahmen die folgenden Herren am Unterrichte Theil:

1) Karl Emil Issermann, Navigationslehrer in Memel.
2) Leopold Fellmer, Navigationsschul-Aspirant in Geestemünde.
3) Friedrich Ludwig Johannes Baumgardt, Navigationsschul-Aspirant aus Altona.

Der zuletzt genannte Theilnehmer wurde durch Verfügung des Königlich Preussischen Herrn Ministers für Handel und Gewerbe aus seiner Stellung als Navigationsschul-Aspirant entlassen und trat am 1. August aus dem Kursus aus, um sich wieder der praktischen Seefahrt zuzuwenden.

Am 1. Mai trat der bisherige Steuermann Richard Carl Hubert Auhagen aus Elbingerode, welcher beabsichtigte, sich für das Fach eines wissenschaftlichen Forschungsreisenden auszubilden, versuchsweise in den Kursus ein und wurde später, da es ihm bei seinen verhältnissmässig guten Vorkenntnissen und grossem Fleisse gelungen war, das im Monat April Versäumte soweit nachzuholen, dass er dem Unterrichte zu folgen vermochte, unter die Zahl der regelmässigen Theilnehmer aufgenommen. Gegen Ende Juni erkrankte aber Herr Auhagen und konnte von dieser Zeit an nur noch an wenigen Stunden als Hospitant theilnehmen.

Der regelmässige Unterricht umfasste 583 Stunden, davon entfielen auf die einzelnen Unterrichtsgegenstände und die verschiedenen Lehrer:

1) Algebraische Analysis	Eylert	35	Stunden	(36) *)
2) Analytische Geometrie	„	37	„	(53)
3) Differenzial- und Integral-Rechnung	„	101	„	(105)
Also auf rein mathematische Disziplinen		173	„	(194)
4) Theoretische Nautik, Sphärische Astronomie, Lehre von den astronomischen Instrumenten und Beobachtungen mit denselben	Dr. Ambronn	75	Stunden	(71)
	Eylert	46	„	(19)
	zusammen	121	Stunden	(90)
5) Die Lehre von den physikalischen, magnetischen und meteorologischen Instrumenten, soweit dieselben für nautische Zwecke in Betracht kommen und Beobachtungen mit denselben	Eylert	80	Stunden	(113)
6) Die Lehre vom Kompass und der Deviation des Kompasses an Bord eiserner Schiffe, verbunden mit praktischen Beobachtungen und Untersuchungen	Eylert	182	Stunden	(117)
7) Kosmische Physik	Dr. Ambronn	25	„	(48)
8) Erklärung feinerer magnetischen Instrumente	Prof. Dr. Neumayer	2	„	(5)
	Summa	583	Stunden	

*) Die in Klammern eingesetzten Zahlen geben die Anzahl der Stunden an, die im Vorjahre auf den betreffenden Gegenstand verwendet worden sind.

Digitized by Google

Es entfielen demnach auf den

Herrn	Prof. Dr. Neumayer	2 Stunden
„	Dr. Ambronn	100 „
„	Hauptlehrer Eylert	481 „

Ausserdem wurden an 20 Abenden, je nach Maassgabe der Witterung mehrere Stunden auf praktische Uebungen in den Beobachtungen mit einfacheren, für die Nautik in Betracht zu ziehenden astronomischen Instrumenten verwendet, deren Leitung dem Herrn Dr. Ambronn zufiel.

Die Uebungsfahrten zum Zwecke der praktischen Ausführung von Untersuchungen über die Deviations-Verhältnisse der Kompasse an Bord eiserner Schiffe nahmen in diesem Jahre 25 Stunden in Anspruch.

Eine Bestimmung der erdmagnetischen Elemente an einem eisenfreien Orte ausserhalb der Stadt wurde, wie alljährlich, auch in diesem Jahre und zwar am 14. September ausgeführt und dazu die Zeit von 6 Uhr morgens bis 5 Uhr abends verwandt.

Im Vorjahre 1887 betrug die Anzahl der regelmässigen, d. h. gemäss dem Stundenplane ertheilten Unterrichtsstunden 620. Die in diesem Jahre geringere Anzahl von 583 Stunden erklärt sich durch die in Folge der hohen Verfügung der Kaiserlichen Admiralität vom 13. Januar 1888, J.-No. M 129, veranlasssten Bericht-Erstattung der Direktion vom 18. Januar cr., worauf eine Reduzirung des Unterrichts erfolgte, da in diesem Jahre nicht wie im Vorjahre mehrere Hülfslehrkräfte eingestellt werden konnten. — Ein Vergleich der in vorstehender Aufstellung in Klammern beigefügten Zahlen, welche die Anzahl der Unterrichtsstunden in der angegebenen Disziplin aus dem Vorjahre andeuten, mit der jetzt gegebenen Stundenzahl zeigt, auf welche Lehrfächer sich die Reduktion des Unterrichts erstreckte. 53 Unterrichts-Stunden über Hydrographie und Meteorologie, welche im Vorjahre gegeben wurden, sind in diesem Jahre ganz in Wegfall gekommen. Trotzdem blieb, um den Zielen, die der Kursus sich gestellt hat, einigermaassen entsprechen zu können, eine grössere Belastung der beiden Lehrer gegen das Vorjahr unabweisbar. Es entfielen im Vorjahr nur 71 Stunden auf Herrn Dr. Ambronn gegen 100 in diesem Jahre, wobei noch zu bemerken ist, dass derselbe Herr im Vorjahre nur in 25 Stunden die abendlichen Beobachtungen der Theilnehmer überwachte, während er jetzt an 20 Abenden in etwa durchschnittlich $2^1/_2$ Stunden, d. h. insgesammt in 50 Stunden Abend- bezw. Nachtdienst übernommen hat. — Auf den Hauptlehrer Eylert entfielen im Vorjahre 443 Stunden gegen 481 in diesem Jahre, wobei noch in Betracht kommt, dass derselbe durch eine Erkrankung im Monat Juli 34 Unterrichts-Stunden aussetzen musste.

Die Vermehrung der Stundenzahl bei einzelnen Lehrfächern, gegenüber der des Vorjahres, wird einerseits durch den Umstand erklärt, dass in diesem Jahre zuerst die Lehre vom Kompass mit in das Gebiet der Lehre von der Deviation hinübergezogen wurde, was sich als sehr praktisch erwies, während dieselbe früher zur Lehre von den magnetischen Instrumenten gehörte, andererseits war sie in der Individualität der Theilnehmer begründet.

Ein besonders erschwerender Umstand für den diesjährigen Lehrkursus lag in der so sehr verschiedenen Auffassungsgabe der einzelnen Theilnehmer. Es war den Lehrern nicht möglich, den Unterricht so einzurichten, dass sämmtliche Theilnehmer folgen konnten, ohne einen Theil derselben, wegen zu langsamen Fortschreitens, in einer die Aufmerksamkeit derselben störenden Weise zu ermüden.

Dass der Unterricht in diesem Jahre nur von 2 Lehrern ertheilt wurde, statt von 4 im Vorjahre, kann im Allgemeinen nur als von günstigem Einflusse bezeichnet werden. Es würde jedoch für den Fall, dass der Kursus wirklich das leisten soll, was von ihm erwartet werden kann, nothwendig sein, den zweiten Lehrer in noch erheblicherem Maasse zur Unterrichts-Ertheilung heranzuziehen, als bisher geschehen ist und konnte. Namentlich aber müsste dafür Sorge getragen werden, dass derselbe nicht erst nach Absolvirung einer sechsstündigen anstrengenden Dienstzeit, wie bisjetzt es meistens der Fall war, in den Unterricht eintreten kann, da dadurch derselbe auf die Dauer überanstrengt werden muss.

Auch der Umstand, dass an diesem Kursus, ausser dem oben erwähnten Herrn Auhagen, kein Hospitant sich betheiligte, war für den Unterricht nur förderlich. Die fast auf die Hälfte reduzirte Stundenzahl im Unterricht über physikalische Gegenstände machte es unmöglich, auf die heutzutage auch für die praktische Schifffahrt so bedeutenden Haupt-Grundgesetze der analytischen Mechanik auch nur einigermaassen soweit einzugehen, wie es für den Kursus als wünschenswerth bezeichnet werden muss. Besonders war das aus dem Grunde unmöglich, weil die diesbezüglichen Erörterungen mit in die Lehre von der

Digitized by Google

Differenzial- und Integral-Rechnung verwiesen waren, auf welche Disziplin, trotz ihres erweiterten Rahmens dennoch 4 Stunden weniger verwendet werden mussten, als im Vorjahre.

Die wissenschaftlichen Koloquien wurden im Allgemeinen sehr regelmässig von dem Personale der Seewarte und solchen, die sich für die wissenschaftlichen Disziplinen der Seewarte interessiren, besucht. Es wurden in denselben 82 einzelne Vorträge und Referate gehalten, die sich über die verschiedenartigsten Gegenstände verbreiteten. Herr Dr. Duderstadt führte das Protokoll und die Liste über die zu Referaten eingelieferten Zeitschriften, Abhandlungen und Werken.

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1888.

Dieses Kapitel wird wieder, wie in den früheren Jahren, in folgenden Abschnitten behandelt:

1) Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XVI (1888), erschienen sind.
2) Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind, oder als Theile anderer Werke.
3) Die Kolloquien der Seewarte.
4) Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1888).

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XVI (1888) erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichniss der in den Annalen publizirten Arbeiten geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrganges an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Die in den früheren Jahres-Berichten befolgte Aufzählung der Arbeiten nach neun durch fortlaufende Nummern bezeichnete Gruppen ist auch hier beibehalten. In diesem Verzeichnisse fehlende Nummern zeigen an, dass von der betreffenden Gruppe keine Arbeit veröffentlicht worden.

I. Allgemeines.

1. Staubfälle im Nordatlantischen Ozean. (III. 145).
2. Höhe des Berges Pan de Santa Ana, Halbinsel Paraguana. Venezuela. (III. 151).

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

3. Aus dem Reiseberichte des Kapt. J. G. Nichelson, Führer der deutschen Schonerbrigg „Franz". Reise von Port Natal nach Port Adelaide. Port Adelaide. Kingston oder Port Caroline an der Lacepede-Bai, S.-A. Reise von Kingston nach Numea. Numea. Monganui, Neu-Seeland. (I. 21).
4. Barahona, Punta Palmas und Petit Trou an der Südküste von Haiti. Von Kapt. A. Frantz, Führer der deutschen Brigg „Bertha". (I. 24).
5. Die Rhede von Tecolutlu (Golf von Mexico). (I. 52).
6. Panaroekan an der Küste vou Java, an der Madura-Strasse. (I. 53).
7. Berichte über die Durchsegelung der Torres-Strasse. (II. 71).
8. Die Einsegelung von Kap Haytien. (II. 105).
9. Aus dem Reiseberichte des Kapt. G. Schlüter, Führer der deutschen Bark „Panama". Salina Cruz. Von Salina Cruz nach Falmouth. (III. 125).
10. Einige Bemerkungen über Corral in Chile. Von Kapt. E. Westergaard, Führer der deutschen Bark „Adolph". (III. 127.)

Digitized by Google

11. Bemerkungen über Salaverry und Pacasmayo an der Küste von Peru. Von Kapt. J. Hansen, Führer der deutschen Bark „Emil Julius“. (III. 129).
12. Mollendo in Peru. (III. 153).
13. Segelschiffsreisen vom Atlantischen Ozean nach der Ostküste von Afrika und den benachbarten Inseln und zurück. (Mit einer Routenkarte.) (IV. 175).
14. Die Ansegelung von Mayaguez an der Westseite von Portorico. (IV. 199.)
15. Aus dem Reiseberichte des Kapt. F. Niejahr, Führer der deutschen Bark „J. F. Pust“. Einige Bemerkungen über den Hafen von Peterhead. Trinidad in Westindien. (V. 217).
16. Reise der deutschen Brigg „Albert Reimann“, Kapt. C. v. d. Heyden, von Port Natal nach Makassar in der Zeit vom 16. April bis 22. Juni 1887. (V. 226).
17. Aus dem Reiseberichte des Kapt. P. Reitzenstein, Führer des deutschen Vollschiffes „Salisbury“. Durchsegelung der Strasse Le Maire. Beruhigung der Wellen durch Anwendung von Thran. Zodiakallicht. Bemerkungen über Panama. Port Townsend. (V. 228).
18. Aus dem Reiseberichte des Kapt. B. Rehberg, Führer der deutschen Bark „van den Bergh“. Beschreibung zweier Wasserhosen. Ansegelung von Nusa. Namu- (Pleasant-) Insel. (V. 230).
19. Der Hafen von Tandjong Priock bei Batavia. (VI. 284).
20. Bericht des Kapt. W. Hoffmann von der deutschen Bark „Spica“ über seine Reise von Liverpool nach Chittagong und zurück von Rangoon nach Falmouth vom 17. Juli 1886 bis zum 7. August 1887. (VII. 302).
21. Tocopilla und Duendes. Bericht des Kapt. Chr. Le Moult von der deutschen Bark „Oscar“. (VIII. 337).
22. Bericht des Kapt. K. Jost von der deutschen Bark „Auguste“ über seine Reise von Cardiff nach Hongkong vom 7. September 1885 bis zum zum 30. Januar 1886. (IX. 385).
23. Aus dem Reiseberichte des Kapt. C. Hannes, Führer des deutschen Dreimastschooners „Albatross“. Von der Lombok-Strasse nach Makassar. Makassar. Von hier nach Banda, Menado und zurück nach Makassar. (X. 429).
24. Rat-Insel, Houtman Abrolhos (West-Australien). (XI. 474).
25. Bemerkungen über Raiatea, Gesellschafts-Inseln. Von Kapt. G. Höckelmann, Führer der deutschen Bark „Saturnus“. (XI. 477).
26. Aus dem Reiseberichte des Kapt. J. H. Stege von der deutschen Bark „Pallas“. Townsville in Queensland. Reise von Townsville nach New-Castle. Bemerkungen über New-Castle. Bemerkungen über Mazatlan. Reise nach Corinto und von dort nach Tamarindo und zurück nach Corinto. Beschreibung der Witterung in Tamarindo und Corinto. (Hierzu eine Tafel). (XI. 478).
27. Auszüge aus dem Journal der deutschen Bark „Brazileira“, Kapt. H. Schlüter bezw. Robeck, auf Reisen zwischen den Marschall-Inseln und der Karolinen-Gruppe. (XII. 508).
28. Bemerkungen über die Insel Butaritari in der Gilbert-Gruppe. Von Kapt. O. Diekmann, Führer der deutschen Bark „Paula“. (Mit einer Tafel) (XII. 516).
29. Von Yokohama nach Hakodate im Sommer. (XII. 517).

IV. Hydrographische Mittheilungen.

30. Die Oberflächen-Strömungen im südwestlichen Theil der Ostsee und ihre Abhängigkeit vom Winde. Nach den Beobachtungen an Bord des Feuerschiffes „Adler Grund“. Von L. E. Dinklage. (I. 1).
31. Seebeben im Windward-Kanal, Westindien. (I. 50).
32. Ueber das Auftreten von Wasserhosen. (I. 51).
33. Beschreibung einer Wasserhose. (I. 51).
34. Flaschenposten. (II. 107, 107, 107. III. 154. VII. 325 u. 326 (8 Stück). X. 458, 459 u. 460 (14 Stück).
35. Samarang-Bank an der Nordwestküste von Borneo. (IV. 200).
36. Seebeben. (Mehrere Berichte). (VI. 280).
37. Lothungen auf der Gettysburg-Bank. (X. 457).

V. Meteorologische Mittheilungen.

38. Südlicht-Erscheinungen. (I. 51).
39. Ein schweres Gewitter im Nordatlantischen Ozean. (II. 104).

Digitized by Google

40. Bericht über einen Orkan am 25. und 26. November 1886 im Südatlantischen Ozean. (IV. 193).
41. Meteorologische Beobachtungen in Possiette und Wladiwostok, an der Küste von Ostsibirien. (IV. 195).
42. Die Nordstürme an der deutschen Ostseeküste am 12. und 13. März, sowie am 24. und 25. Oktober 1887. Von Dr. E. Herrmann, Assistent bei der Seewarte. (Mit einer Tafel). (VII. 306).
43. Ueber die Ableitung wahrer Tagesmittel aus den Beobachtungsstunden 8^h a. m., 2^h p. m. und 8^h p. m. Von Dr. W. Köppen. (VIII. 341).
44. Bemerkungen über Wind, Wetter und Strömungen im nordwestlichen Theile des Indischen Ozeans. (X. 444).

VI. Instrumenten-Prüfung.

45. Bericht über die elfte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1887—88 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. (VIII. 364).

VIII. 46—57. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme

ist für jeden Monat von Dezember 1887 bis November 1888 aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen an der deutschen Küste zusammengestellt und fortlaufend in den Annalen veröffentlicht worden, so dass die Tabelle für Dezember 1887 in Heft I, die für Januar 1888 in Heft II und so fort, die Tabelle für November 1888 in Heft XII erschienen ist.

IX. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean.

Frühling 1884. (Mit 8 Karten).
58. I. Allgemeine Untersuchungen über die Wetterlage auf dem Nordatlant. Ozean. (II. 93).
59. II. Anwendung der Kenntniss der Wetterlage in der Navigirung. (III. 134).

Sommer 1884. (Mit 8 Karten).
60. I. (wie oben) (V. 234).
61. II. (wie oben) (VI. 266).

Herbst 1884. (Mit 8 Karten).
62. I. (wie oben) (VIII. 355).
63. II. (wie oben) (IX. 399).

Winter 1884—85. (Mit 8 Karten).
64. I. (wie oben) (X. 439, XI. 494).
65. II. (wie oben) (XII. 522).

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.

1. **Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat d. J. 1888.** Herrausgegeben von der Direktion. (Siehe diesen Jahres-Bericht, Seite 38).

2. **Täglicher Wetterbericht der Deutschen Seewarte.**
   I. Tabellarischer Morgen-Bericht.
   II. Geographische Uebersicht und Nachmittags-Bericht. } Jahrgang 1888.

3. **Meteorologische Beobachtungen in Deutschland,** von 25 Stationen II. Ordnung, sowie stündliche Aufzeichnungen von 3 Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte und von Kaiserslautern; die Stürme nach den Signalstellen der Seewarte. 1886, Jahrgang IX. Hamburg 1888.

5. **Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen.** Gesammelt und Herausgegeben von der Deutschen Seewarte. Heft I. Labrador, Hatzfeldthafen, Walfischbay. Hamburg 1887.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.

(Ein Sammelwerk und Repertorium.)

Der XI. Jahrgang 1888 enthält die nachfolgend benannten Abhandlungen, Berichte etc.

6. No. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1888. Herausgegeben von der Direktion.

Digitized by Google

7. No. 2. Die Missweisung des Kompasses in Barth im Jahre 1885. Beobachtet und berechnet von H. G. W. Skalweit.

8. No. 3. Die Isogonen in Asien. Von C. Föhre. Mit 1 Tafel.

9. No. 4. Die säkulare Variation der erdmagnetischen Inklination zu Wilhelmshaven. Von Dr. M. Eschenhagen, Assistent des Kaiserlichen Observatoriums zu Wilhelmshaven.

10. No. 5. Ueber die Volumina der in die barometrischen Minima und Maxima hinein- und aus denselben herausströmenden Luft. Von Dr. Vettin in Berlin. Mit einer lithographirten Figuren-Tafel.

11. No. 6. Die Niederschlags-Verhältnisse von Deutschland, insbesondere von Norddeutschland, in den Jahren 1876—1885. Von Dr. Hugo Meyer, Privatdozent an der Universität Göttingen.

3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte.

Ueber die Kolloquien der Seewarte wurde bereits an einer anderen Stelle dieses Jahres-Berichtes kurz gesprochen. (Seite 48).

4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes. (Ende 1888.)

NB. Die mit * bezeichneten stehen mit der Seewarte im Schriften-Austausch.

1. Deutsches Reich.

Altkirch i. E. Herr Apotheker Dr. Diernfellner.

Ansbach. Herr Prof. Dr. Jüdt.

Bamberg. Herr Realschul-Rektor Schumann.

Berlin.
Kaiserliche Admiralität.
*Hydrographisches Amt der Admiralität.
*Kaiserliches Statistisches Amt.
*Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
*Kaiserlich Deutsches Gesundheitsamt.
*Königl. Preuss. Meteorologisches Institut.
*Reichsamt des Innern.
*Reichs-Postamt.
*Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission.
Kaiserliches Ober-Seeamt.
*Königl. Akademie der Wissenschaften.
*Königliche Sternwarte.
Trigonometrische Abtheilung der Königl. Preuss. Landes-Triangulation.
Königliche Bibliothek.
Bibliothek des Deutschen Reichstages.
*Deutscher Fischerei-Verein.
*Gesellschaft für Erdkunde.
Herr Prof. Dr. Tietjen.
Herr Geheimrath Prof. Dr. Foerster.
Herr Geheimer Ober-Regierungs-Rath Dr. R. Thiel.
Herr Prof. Dr. Börnstein.
Herr Dr. W. Zenker.
*Königliche Luftschiffer-Abtheilung.
Herr Astronom O. Jesse, Steglitz.
*Königlich Preuss. Geodätisches Institut.
*Akademisch-Astronomischer Verein.
Herr Dr. Pernet.
Herr Prof. Dr. v. Bezold, Direktor des Meteorologischen Instituts.

Bernburg a. S. Herr Dr. H. Suhle.

Bonn. Königliche Sternwarte.

Braunschweig. Herr F. Klages.
Herr Privatdozent Pattenhausen.
Herr Professor Knapp.

Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Direktion des Norddeutschen Lloyd.
*Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
Herr Senator Meier.

Breslau. Königliche Sternwarte.
Herr Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Galle, Direktor der Sternwarte.

Charlottenburg. *Physikalisch-technische Reichsanstalt.

Chemnitz. *Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
*Königl. Sächsisches Meteorolog. Institut.

Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.

Darmstadt. *Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.

Diedenhofen. Herr Dr. Wildermann.

Dürkheim a. H. *Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia".

Eberswalde. *Königliche Forst-Akademie.
*Herr Prof. Dr. Müttrich.
Hr. Dr. Danckelmann, Vorsteher d. Hauptstation des forstlichen Versuchswesens.

Elberfeld. *Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden. *Naturforschende Gesellschaft.

Frankfurt a. M. *Physikalischer Verein.
Freies Deutsches Hochstift.

Frankfurt a. O. *Redaktion der „Societatum Litterae."

Friedrichshafen. Herr Tel.-Stat.-Verwalter Wilhelm.

Geestemünde. Herr Oberlehrer Dr. Eilker.

Giessen. *Oberhessische Gesellschaft für Natur und Heilkunde.

Digitized by Google

Görlitz. *Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen. Königliche Sternwarte.
Königl. Universitäts-Bibliothek.
Herr Dr. Ernst Schering, Gauss'sches magnetisches Observatorium.

Gotha. Herr Professor Dr. Hermann Berghaus.
Herr Professor Dr. Becker, Direktor des Observatoriums.

Greifswald. *Geographische Gesellschaft.

Grünberg i. Schl. Herr Dr. Samter.

Halle a. S. *K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
*Redaktion der Zeitschrift „Die Natur".
*Verein für Erdkunde.

Hamburg. *Geographische Gesellschaft.
*Mathematische Gesellschaft.
Patriotische Gesellschaft.
*Naturwissenschaftlicher Verein.
*Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.
*Naturhistorische Gesellschaft.
*Kaiserliche Ober-Postdirektion.
*Deutsche Polar-Kommission.
*Handelskammer.
*Kommerz-Bibliothek.
*Statistisches Bureau d. Steuer-Deputation.
Sternwarte.
Navigations-Schule.
Stadtbibliothek.
*Medizinal-Kollegium.
Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
Süd-Amerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft.
Bureau Veritas.
Deutsche Dampfschiffs-Rhederei.
Redaktion der Börsen-Halle.
„ „ Reform.
„ „ Hamburger Nachrichten.
„ des Hamburger Fremdenblattes.
Herr Bürgermeister Dr. Petersen.
Herr Senator O'Swald.
Herr Direktor Dr. Friedländer.
Herr George Rümker, Direktor d. Sternwarte.
Herr Obergeometer Stück, Direktor des Vermessungs-Bureaus.
Herr Kapitän Tetens, Wassershout.
Herr Direktor Dr. Bolau.
Herr Prof. Dr. Kiessling.
Herr Prof. Dr. Reichenbach.
Herren C. F. Steinhaus und A. Timm, Schiffsbaumeister.
Herr L. Friederichsen.
Herr Wasserbau-Direktor Nehls.
Herr Ober-Ingenieur Meyer.

Hanau. *Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Herr Prof. Dr. H. Kayser.

Heidelberg. *Naturhistorisch-Medizinischer Verein.

Kassel. Herr Prof. Dr. Möhl.

Kaiserslautern. Rektorat der Königl. Kreis-Schule.

Karlsruhe. *Grossherzogl. Badisches Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie.
Herr Bau-Direktor Professor Honsell.

Kiel. *Ministerial-Kommission zur Erforschung der Deutschen Meere.
*Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
Herr Kapitän z. S. z. D. Dittmer, Vermessungs-Dirigent der Ostsee.
Marine-Akademie und -Schule.
Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Karsten.
*Deutscher Nautischer Verein.

Köln. Herr Dr. Klein (Kölnische Zeitung).
Herr Arno Garthe (Kölnische Volks-Ztg.)

Königsberg. Herr Prof. Dr. Peters.

Lichtenwalde. Herr Lokalist A. Richter.

Leipzig. Königliche Sternwarte.
*Verein für Erdkunde.

Lübeck. Herr Senator Fehling.
Herr Dr. Schaper.

Lüneburg. *Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.

Magdeburg. *Wetterwarte der Magdeburgischen Ztg.

Mannheim. *Verein für Naturkunde.

Meiningen. Herr Richard Hermann.

Metz. *Verein für Erdkunde.

Mühlhausen i. E. Herr Kreis-Schul-Inspektor Hipp.

München. *Meteorologische Zentral-Station.
*Sternwarte in Bogenhausen.
*Geographische Gesellschaft.
Akademie der Wissenschaften.
Herr Direktor Dr. Lang.
Herr Prof. Dr. Ebermayer.
Herr Dr. Vogel, Lehrer an den Militär-Bildungsanstalten.

Münster. Herr Professor Dr. König, Agrikulturchemische Versuchs-Station.

Passau. Herr Prof. Dr. Recknagel.

Posen. Herr Prof. Magener.

Potsdam. *Königliches Astro-physikalisches Observatorium.

Rostock. Herr Prof. Heinrich, Landwirthschaftliche Versuchs-Station.

Segeberg. Herr Oberlehrer Dr. Buttel.

Schwerin. *Grossherzoglich Mecklenburgisches Statistisches Bureau.

Stettin. *Redaktion der Deutschen Fischerei-Ztg.
Herr Lootsen-Kommandeur Barandon.
Herr Oberlehrer Dr. Krankenhagen.

Spandau. *Königl. Gewehr-Prüfungs-Kommission.

Digitized by Google

Strassburg. Kaiserliche Universitäts-Sternwarte.
Kaiserliche Universitäts-Bibliothek.
*Statistisches Bureau f. Elsass-Lothringen.
*Meteorologisches Bureau der Reichslande.
*Gesellschaft zur Beförderung der Wissenschaften im Unter-Elsass.

Stuttgart. Königl. Württembergisches Statistisches Landes-Amt.
*Meteorologische Zentral-Station.
*Herr Prof. Dr. v Zech.

Trier. Herr Dr. Piro.

Weissenburg a. S. Königl. Rektorat der Realschule.

Werningshausen. Herr Pfarrer Franz Beck.

Wesel. Herr Oberstabsarzt Dr. Ax.

Wiesbaden. Herr August Römer, Konservator des Naturhistorischen Museums.
Herr Contre-Admiral Werner.

Wilhelmshaven. Kaiserliches Observatorium.
Herr Prof. Dr. C. Börgen.
Herr Korvetten-Kapitän z. D. Darmer, Vermessungs-Dirigent der Nordsee.

2. *Belgien.*

Antwerpen. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Brüssel. *Observatoire Royal.
*Redaktion der Zeitschrift „Ciel et Terre".

3. *Dänemark.*

Kopenhagen. *Meteorologisches Institut.
Herr Direktor A. Paulsen.
Herr Kapitän zur See v. Wandel.
Herr Kapitän Rung.

4. *Frankreich.*

Bordeaux. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Draguignan (Var). Herr Hébert, Inspecteur de l'Académie.

Havre. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Paris. *Bureau Central Météorologique de France.
Marine-Ministerium.
Observatoire de Montsouris.
*Société Météorologique de France.
Herr Prof. Mascart.
Herr E. Fron.

Marseille. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
*Commission de Météorologie des Bouches-du-Rhône.

Nizza. Herr Dr. A. Niepce, Secrétaire de la Société de Médecine et de Climatologie.
*Redaktion des „Nice Médical".

5. *Grossbritannien und Irland.*

Cardiff. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Edinburg. *Scottish Meteorological Society.
Herr A. Buchan.

Glasgow. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Greenwich. *Royal Observatory.

Helgoland. Government.

Kew. *Observatory.
Herr G. M. Wipple, Superintendent.

Liverpool. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

London. *Meteorological Society.
*Meteorological Office.
*Hydrographic Office of the Admiralty.
Redaktion der Zeitschrift „Nature".
*India Office.
Herr Rev. Clement Ley, M. A., F. R. S.
Herr G. J. Symons.
Herr R. H. Scott, P. M. S., F. R. S.
Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.

Newcastle o./T. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

6. *Italien.*

Florenz. Herr Prof. Pittei, Direktor des Regio Osservatorio del Museo.
*Ufficio Centrale Meteorologico del Ministerio della Marina.
Regio Osservatorio del Museo.

Mailand. *Osservatorio di Brera.
*Herr Prof. Mich. Rayna.
*Herr Prof. Giov. Schiaparelli.

Moncalieri. *Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.
*Herr Pat. Francesco Denza, Direktor des Observatoriums.

Neapel. *Zoologische Station. (Hr. Prof. Dr. Dohrn.)
Herr Prof. Dr. Brioschi, Astronomisches Observatorium.

Pesaro. Herr L. Guidi, Direktor des Meteorologischen Observatoriums.

Rom. *Società Geografica Italiana.
*Ufficio Centrale di Meteorologia.
Ministerium des öffentlichen Unterrichts.
Herr Prof. Cantoni.
*Società Meteorologica Italiana.

7. *Niederlande.*

Amsterdam. *Herr van Hasselt, Vorsteher der Filial-Abtheilung des K. Niederländischen Meteorologischen Instituts.

Delft. *École polytechnique.

Leiden. *Herr Dr. P. J. Kaiser, Sternwarte.

Rotterdam. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Utrecht. *Königl. Niederländisches Meteorologisches Institut.
*Herr Prof. Dr. Buys-Ballot, Hauptdirektor des Meteorologischen Instituts.

8. *Norwegen.*

Christiania. *Meteorologisches Institut.
Königlich Norwegische Universität.
*Herr Prof. Dr. H. Mohn.
*Herr K. Hesselberg.

Digitized by Google

9. Oesterreich-Ungarn.

Alt-Krasno. *Herr Baron Gregor Friesenhof, Vorstand des Meteorologischen Observatoriums des Neutrathaler Landwirthschaftl. Vereins.

Bistritz. *Gewerbe-Schule.

Budapest. *Königlich Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Meteorologisches Institut.
*Herr Dr. Guido Schenzl.

Fiume. *Accademia di Marina.

Klagenfurt. *Herr Bergrath G. Seeland, Meteorologische Station.
Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnthen.

Krakau. *Herr Prof. Dr. Karlinski, Direktor der Sternwarte.

Lussinpiccolo. *Herr Eugen Gelcich, Professor an der nautischen Schule.

Pola. *Hydrographisches Amt der K. K. Kriegs-Marine.
Redaktion der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens."

Prag. *Kaiserlich-Königliche Sternwarte.
*Herr Dr. F. J. Studnicka.
Herr Prof. Dr. K. W. Zenger.
*Herr Prof. Dr. L. Weinek.

Triest. *Accademia di Commercio e Nautica.
*Marine-Observatorium.

Wien. *Kaiserlich-Königliche Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie.
Bureau für Wetter-Telegraphie.
*K. K. Geographische Gesellschaft.
*Herr Prof. Dr. J. Hann, Direktor.
Herr Dr. Kostlivy, Adjunkt.
*K. K. Naturhistorisches Hof-Museum.
*Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Verein der Geographen an der Universität Wien.

10. Portugal.

Lissabon. *Observatorio do Infante D. Luiz.

11. Rumänien.

Bukarest. *Institut météorologique de Roumanie.

12. Russisches Reich.

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.

Helsingfors. *Herr Prof. Dr. v. Nordenskjöld, Direktor des Observatoriums.
*Société des Sciences de Finlande.

Kiew. *Gesellschaft der Naturforscher.

Nicolajeff. Herr Kapt.-Lieut. Baron v. Maydell.

Pawlowsk. *Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.

Riga. Nautischer Verein.
Naturforscher-Verein.

St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft.
*Hydrographisches Departement.
*Herr Professor Dr. H. Wild.
*Herr Professor Dr. A. Woeikof.

Tiflis. *Herr Dr. J. Mielberg, Direktor des Physikalischen Observatoriums.

13. Schweden.

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
*Königliche Akademie der Wissenschaften.
*Herr Professor Rubenson.
*Herr H. E. Hamberg.

Upsala. *Observatoire Météorologique.
*Herr Professor Dr. H. Hildebrand-Hildebrandsson.
Herr R. Hult.
Herr Dr. Fineman.

14. Schweiz.

Basel. *Naturforschende Gesellschaft.

Bern. *Herr Prof. Dr. A. Forster, Direktor des Tellurischen Observatoriums.

Genf. Observatorium.
Redakt. d. „Journal suisse d'Horlogerie".

Neufchâtel. Herr Dr. Ad. Hirsch, Direktor des Observatoriums.

Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.

15. Spanien.

Madrid. *Observatorium.

San Fernando. *Observatorio de Marina.

16. Amerika.

Córdoba. *Academia Nacional de Ciencias.
*Herr Prof. Dr. Oscar Döring.
*Oficina Meteorológica Argentina.

Habana. *Herr Benito Viñes, Direktor des „Observatorio del Real Colegio de Bèlen".

Iowa City. *Herr Dr. Gustav Hinrichs, Direktor des „Iowa Weather Service".

Mexico. *Herr Prof. Mariano Barcena, Direktor des Meteorolog. Zentral-Observatoriums.

Montevideo. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

New-Haven. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.

New-York. *Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Meteorological Society.

Rio de Janeiro. *General-Direktion der Telegraphen.

San Francisco. Office of the James Lick Trust.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Digitized by Google

Santiago. *Deutscher Wissenschaftlicher Verein.

St. Louis. Weather Service.

St. Thomas. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Toronto. *Meteorological and Magnetical Observatory.
*Meteorological Office.

Valparaiso. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Washington. *Signal. Office, War Department.
*U. S. Naval Observatory.
*Hydrografic Office.
*Smithsonian Institution.
Herr Prof. Cleveland Abbe.
*Herr Carlile P. Patterson, Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey Office.
Herr A. Schott.
*Herr J. W. Powell, Director of the United States Geological Survey.

17. Afrika.

Algier. *Service Météorologique à l'École des Sciences d'Alger.

Cairo. *Herr Albert Ismalun, Direktor des Chemischen Laboratoriums.

Mauritius. *Herr Ch. Meldrum, Royal Alfred Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tanger. Kaiserl. Minister-Resident des Deutschen Reiches.

18. Asien.

Bombay. Herr Fr. Chambers, Meteorol. Reporter to the Government.
*Meteorological Office.

Calcutta. *Meteorological Reporter to the Government of India.
Meteorological Office.

Batavia. *Direktor des Magnetischen und Meteorologischen Observatoriums.

Hongkong. *Observatorium.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Manila. *Observatorio Meteorològico.

Shanghai. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
*Observatoire de Zi-Ka-Wei.

Singapore. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tokio. *Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
*Japanesisches Marine-Departement.
*Kaiserl. Meteorologisches Observatorium.

19. Australien.

Adelaide. *Observatory.

Auckland. Herr B. Dickson, B. A., Meteorological Observatory.

Hobart, Tasmania. *Office of the Government Statistican.
Herr E. Nowell.

Melbourne. *Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Perth. *Herr Malcolm A. C. Fraser, Direktor des Observatoriums.

Sidney. Herr H. C. Russel, Direktor des Observatoriums.
*Royal Society of New South Wales.

Wellington. Herr Dr. A. James Hector, Director des Meteorological Department.

Hamburg im Februar 1889.

Die Direktion der Seewarte.

Dr. *G. Neumayer.*

Digitized by Google

Anhang zum Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte pro 1888.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1888 erhalten hat.

A. Bücher.

	Name des Gebers:
Accademia di Commercio e Nautica. Triest. Osservazioni meteorologiche di 1882—1883. Triest. Fol.	Accademia di Commercio e Nautica, Triest.
—— Rapporto annuale dell Osservatorio Maritimo di Trieste, per l'anno 1884. I. Vol. Trieste 1886. 4°.	do.
Academia Nacional de Ciencias, Córdoba. Boletin de la Academia. Tomo IX. Buenos-Ayres 1886. 8°.	Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
—— Nacional. Córdoba. Actas de la Academia. Tomo IV und V. Buenos-Ayres. Fol.	do.
Almanach der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien. 6. Jahrg. 1856. Wien. 8°.	Familie *Köppen*.
Ambronn, Leopold. Beitrag zur Bestimmung der Refraktions-Konstanten. Inaugural-Dissertation. Hamburg 1887. 4°.	Herr Verfasser.
—— Beitrag zur Bestimmung der Refraktions-Konstanten. Hamburg 1887. 4°.	do.
Amtlich. Instruktion für die Verwaltung und Benutzung der Bibliothek der Marine-Akademie und -Schule. Berlin 1888. 4°.	Direktion des Bildungswesens der Marine, Kiel.
—— Liste des bâtiments de la Marine Française (guerre et commerce) et de leurs signaux distinctifs dans le code international de signaux. Paris, Januar 1888. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
—— Militär-Eisenbahn-Ordnung. II. Theil. Berlin 1887. kl. 8°.	do.
—— Militär-Eisenbahn-Ordnung. III. Theil. Berlin 1888. kl. 8°.	do.
—— Liste des navires Belges et des signes distinctifs qui leur sont attribués. 1. Januar 1888. Bruxelles 1888. 8°.	do.
—— Lista official de los Buques de Guerra y Mercantes de la Marina Española. Anno de 1888. Madrid. 8°.	do.
—— Kriegs-Geldverpflegungs-Reglement für die Marine. Berlin 1886. 8°.	do.
—— Schiffsverpflegungs-Reglement. Berlin 1888. 8°.	do.
Amtliche Liste der Schiffe von Griechenland. 86/87. Athen 1888. 4°.	do.
Amtlich. Lista delle Navi Italiana da guerra e mercantili. Edizione 1888. Firenze-Roma. 8°.	do.
—— Organisatorische Bestimmungen für die Kaiserliche Marine. Berlin 1888. geb. 8°.	do.
—— Lijst van de Nederlandsche Oorlogs- en Koopvaardijschepen tot 1. April 1888. Rotterdam 1888. 8°.	do.
—— Lista dos Navios de Guerra e Mercantes de Marinha Portugueza de Janeiro de 1888. Lisboa 1888. 8°.	do.
—— Elenco dei bastimenti da guerra e mercantili della monarchia Austrio-Ungarica. Corretto sino a tutto Dicembre 1887. Triest 1888. 2 Exemplare. 8°.	do.
—— Transozeanische Reise S. M. Korvette „Saida“ in den Jahren 1884 bis 1886. Pola 1886. 8°.	Hydrographisches Amt, Pola.
Analele Institutului Meteorologic al Romaniei pe anul 1886. Tomul II. Bucuresci 1888. 4°.	Institutul Meteorologic, Bucuresci.
Andreae, Prof. Dr. *A.* und *König,* Dr. *W.* Der Magnetstein vom Frankenstein an der Bergstrasse. Frankfurt a. M. 1888. 4°.	Herr Dr. *W. König.*
Angström, Knut. Sur une nouvelle méthode de faire des mesures absolues de la chaleur rayonnante, etc. Upsal 1886. 4°.	Herr Verfasser.

Digitized by Google

Annales de l'école polytechnique de Delft. Tome II 1886. Leide 1886. 4°.	École Polytechnique, Delft.
do. do. Tome III 1887. Leide 1887. 4°.	do.
Arppe, A. E. Finska Vetenskaps-Societeten, 1838—1888. Dess Organisation och Verksamhet. Helsingfors 1888. 8°.	Finska Vetenskaps Societeten, Helsingfors.
Assoziazione Meteorologica Italiana, Moncalieri. Bollettino Mensuale. Serie II. Vol. III und V. 1883 und 1885. Moncalieri. 4°.	Assoziazione Meteorologica Italiana, Moncalieri.
—— Bollettino Decadico. Anno XIII und XIV. Jahrgang 1883 und 1884. 4°.	do.
Auwers, A. Die Venus-Durchgänge 1874 und 1882. Bericht über die Deutschen Beobachtungen. Dritter Band. Berlin 1888.	Herr Verfasser.
Barrault, M. Èmile. La Russie et ses chemins de fer. Paris 1857.	Familie *Köppen.*
Beauplan, de. Description d'Ukranie. Rouen 1660. kl. 4°.	do.
Becke, David v. d. Exercitium Astronomicum. Hamburg 1683. kl. 4°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Benko, Jerolim, Freiherr *von.* Reise S. M. Schiffes „Zrinyi" über Malta, Tanger und Teneriffa nach Westindien, in den Jahren 1885/86. Pola 1887. 8°.	Hydrographisches Amt der K. K. Kriegsmarine, Pola.
Berck, W. Die erste Seereise der Russen, ausgeführt in den Jahren 1727, 28 u. 29, unter Behring. Petersburg 1823.	Familie *Köppen.*
Bergmann, R. Meteorologische Beobachtungen im Jana-Lande und auf den Neusibirischen Inseln. St. Petersburg 1887. 8°.	Herr Verfasser.
Billotti, Lorenzo. Teoria degli Stromenti Ottici. Milano 1883. 4°.	Osservatorio di Brera, Milano.
Billwiller, R. Die meteorologische Station auf dem Säntis. Neujahrsblatt, herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, auf das Jahr 1888. Zürich 1887. 4°.	Herr Verfasser.
Birkner, Dr. *Oscar.* Bericht über die Wasserkatastrophe in der Lausitz, während der Nacht vom 17. zum 18. Mai 1887. 4°.	do.
Blanford, Henry F. Report on the Meteorology of India in 1885. Eleventh year. 1887. Calcutta. Fol.	Government of India, Calcutta.
Brückner, Dr. *Eduard.* Die Vergletscherung des Salzach-Gebietes nebst Beobachtungen über die Eiszeit in der Schweiz. Wien 1886. 8°.	Herr Verfasser.
Buchan, A. Meteorology. Separatabdruck [o. O. u. J.] 4°.	do.
Bulletin de la Société de Géographie. Tome premier. Paris 1822. 8°.	Familie *Köppen.*
Bureau Central Météorologique de France. Annales etc. Année 1884 Part II, 1885 I, III und IV. Paris 1887. 4°.	Bureau Central Météorologique de France, Paris.
—— Bulletin International etc. XXXI année, 1887. Paris. 4°.	do.
—— Bulletin mensuel etc. Jahrgang 1882—1887. Paris. 4°.	do.
Bureau Veritas. Hamburg. General-Register der Handelsmarine aller Länder. Erster Theil: „Segelschiffe". Jahrg. 1887—88. Paris. 8°.	Bureau Veritas, Hamburg.
—— General-Register der Handelsmarine aller Länder. Zweiter Theil: „Dampfschiffe". Jahrg. 1887—88. Paris. 8°.	do.
—— Classifikations-Register für 1888. Paris. lg. 8°.	do.
Catalogue Général Officiel. Grand concours international des Sciences et de l'Industrie. Bruxelles 1888. 8°.	Hr. Mechanik. *Hechelmann*, Hamburg.
Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie, Karlsruhe. Wasserstands-Beobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins und seiner grösseren Nebenflüsse im Grossherzogthum Baden. Jahrgang 1887. 4°.	Central-Bureau für Meteorol. u. Hydrographie, Karlsruhe.
—— Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden. 5. Heft. Inhalt: Der Binnenflussbau im Grossherzogthum Baden. Mit einem Band Karten. Karlsruhe 1887. 4°.	do.
—— Jahres-Bericht des Central-Bureaus für das Jahr 1887. Karlsruhe 1888. 4°.	do.
—— Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1887. Grossherzogthum Baden. Die Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1887. Karlsruhe 1888. 4°.	do.
—— Ergebnisse der Beobachtungen der Meteorologischen Stationen des Grossherzogthums Baden im Jahre 1886. Sonderabdruck. 2 Exemplare. 8°.	do.

Digitized by Google

Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie. Karlsruhe. Uebersicht der Ergebnisse der an den badischen meteorologischen Stationen angestellten Beobachtungen. Jahrg. 1886. 2 Exemplare. Karlsruhe. Fol.	Central-Bureau für Meteorol. u. Hydrographie, Karlsruhe.
Chief Signal Office, Washington. General Instructions to Observers of the Signal Service. Washington 1887. 8°.	Chief Signal Office, Washington.
—— Annual Report of the Chief Signal Officer of the Army to the Secretary of War, for the year 1886. Washington 1886. 8°.	do.
—— Annual Report for the year 1887. Part. I. 8°.	do.
—— Annual Report for the year 1887. Part. II. Washington 1887. geb. 8°.	do.
—— General Subject Indexes to the Monthly Weather Reviews and Annual Reports of the Chief Signal Officer of the Army to 1887. Washington 1888. 8°.	do.
Commission Météorologique, Marseille. Bulletin annuel de la Commission Météorogique du Departement des Bouches-du-Rhône. Année 1882—1886. Marseille. 4°.	Commission Météorologique, Marseille.
Connecticut Academy, New-Haven. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences. Vol. VII. 1885 to 1888. New-Haven. 8°.	Connecticut Academy, New-Haven.
Cruls, L. Dictionnaire Climatologique Universel. Rio de Janeiro 1888. 8°.	Herr Verfasser, Rio.
Danske Meteorologiske Institut. Kopenhagen. Meteorologisk Aarbog for 1885. Kopenhagen 1886. Fol.	Danske meteorologiske Institut, Kopenhagen.
—— Bulletin météorologique du Nord. Année 1887. 2 Expl. Kopenhagen.	do.
Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. St. Petersburg 1863/64. III 1, III 2, IV 1, IV 2, V 1. St. Petersburg. 8°.	Familie *Köppen*.
Denza, P. Francesco. Alcune Notizie sul Terremoto del 23. Febbraio 1887. Torino 1887. kl. 8°.	Herr Verfasser.
—— Osservazioni Meteorologiche in Pallone eseguite in Italia negli anni 1885/86. Roma 1887. 8°.	do.
—— Terremoti di Novembre e di Dicembre 1887 in Italia. Torino 1888. 8°.	do.
Deutscher Fischerei-Verein, Berlin. Mittheilungen der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei, 1885, 1886 und 1887. Berlin. 8°.	Der Verein.
—— Mittheilungen derselben Sektion. Jahrg. 1885 und 1886. Berlin 1885/86. 8°.	do.
Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger, Bremen. „Seemann in Noth". Siebente Auflage. Bremen 1888. 8°.	Die Gesellschaft.
Deutscher Nautischer Verein. Bericht des Vorsitzenden für das Jahr 1887. Kiel 1888. 8°.	Herr Kommerzien-Rath *Sartori*, Kiel.
—— Verhandlungen des 19ten Vereinstages. Berlin, 27. und 28. Februar 1888. Kiel 1888. 8°.	do.
Deutsche Seewarte, Hamburg. Instruktion der Seewarte über die Behandlung der Deviation der Kompasse. Hamburg 1888. 4°.	Direktion der Seewarte.
—— Instruktion für die Führung des Chronometer-Journals. Hamburg 1888. 8°.	do.
—— Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen. Heft 1. Hamburg 1887. gr. 4°.	do.
—— Bericht über eine Konferenz in Hamburg zur Besprechung einiger Punkte, welche auf Betrieb und die Einrichtung des Witterungs- und Signaldienstes in Nordwest-Europa Bezug haben. Abgehalten 11.—14. Dezember 1875. Hamburg 1879. 8°.	do.
—— Tabellarischer Wetterbericht für die Zeit vom 1. Juli 87 bis ult. Dec. 1887. Hamburg. Fol.	do.
—— Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. IV. Quartal (Septbr.—Novbr. 1884). Kopenhagen und Hamburg. Fol.	do.
—— Tägliche synoptische Wetterkarten. I. Quartal (Dezember 1884 bis Februar 1885). Kopenhagen und Hamburg. Fol.	do.
—— Tägliche synoptische Wetterkarten. II. Quartal (März bis Mai 1885). Kopenhagen und Hamburg 1888. Fol.	do.
—— Tägliche synoptische Wetterkarten III. Quartal (Juni bis August 1885). Kopenhagen und Hamburg 1888. Fol.	do.

Digitized by Google

Deutsche Seewarte, Hamburg. Meteorologische Beobachtungen in Deutschland von 25 Stationen 2. Ordnung für 1886. Jahrgang IX. Hamburg 1888. 4°.	Direktion der Seewarte.
—— Stündliche Beobachtungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte für 1886. Barograph und Thermograph. Handschriftlich. Fol.	do.
—— Stündliche Beobachtungen etc. für 1886. Anemograph. Handschriftlich. Fol.	do.
—— Monats-Tabellen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte für 1886. Handschriftlich. Fol.	do.
—— Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. IX. Jahrgang 1886. Hamburg 1887. 4°.	do.
—— Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres 1887. Jahrg. XII. Hamburg. 8°.	do.
—— Protokolle der Sitzungen einer Konferenz der Vorstände deutscher meteorologischer Zentralstellen über Umfang und Form von Witterungsberichten für die Presse, abgehalten in Hamburg vom 2.—4. April 1880. Autogrph. Fol.	do.
Doberck, W. Observations made at the Hongkong Observatory in the year 1887. Hongkong 1888. Fol.	Hongkong Observatory.
Dove, Dr. *Karl.* Das Klima des aussertropischen Süd-Afrika, mit Berücksichtigung der geographischen und wirthschaftlichen Beziehungen nach klimatischen Provinzen dargestellt. Göttingen 1888. 8°.	Herr Verfasser.
Dove, Karl. Das Klima des aussertropischen Süd-Afrika, mit Berücksichtigung der geographischen und wirthschaftlichen Beziehungen Theil I. Inaugural-Dissertation. Göttingen 1888. 8°.	do.
Ekholm, N. et *Hagström, K. L.* Mesures des hauteurs et des mouvements des nuages. Upsal 1885. 4°.	do.
Ekholm, Nils. Undersökningar i Hygrometri. Academisk Afhandling. Upsal. 1888. 4°.	do.
Elson, S. R. Cyclones and Currents (Reprinted from „Englishman" of August 25. 1888). 4°.	Herr Verfasser, Calcutta.
Engelhardt, G. Reise d. Kaiserl. Russischen Flotten-Lieutenants *Ferdinand v. Wrangel* längs der Nordküste von Sibirien und auf dem Eismeere in den Jahren 1820—1824. Herausgegeben von Dr. *C. Ritter.* Berlin 1839. 8°.	Familie *Köppen.*
Ferrero, A. Comptes rendus de la session de la Commission permanente à Nice en 1887. Supplément. Rapport sur les Triangulations. 4°.	Herr Verfasser.
Finska Vetenskaps Societeten, Helsingfors. Öfversigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar. Band XXVIII u. XXIX, 1885/86 u. 1886/87. Helsingfors. 8°.	Finska Vetenskaps Societeten, Helsingfors.
—— Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk. Heft 45, 46 und 47. Helsingfors. 8°.	do.
—— Acta Societatis Scientiarum Fennicae. Tomus XV. Helsingfors 1888. 4°.	do.
Fitzgerald, Desmond. (American Society of Civil-Engineers). Evaporation. 1886. 8°.	Hr. Dr. *Grossmann,* Hambg.
Forel, Dr. *F. A.* Instructions pour l'etude des lacs. St. Petersburg 1887. 8°.	Herr Verfasser.
—— Les variations périodiques des glaciers. Paris 1887. kl. 8°.	do.
—— Les variations périodiques des glaciers des alpes. Bern 1887. kl. 8°.	do.
—— Le ravin sous-lacustre du Rhône dans le lac Léman. Lausanne 1887. 8°.	do.
—— Etudes glaciaires. Genève 1887. 8°.	do.
—— Tremblements de terre et grisou. Paris 1887. 4°.	do.
Forel, Dr. *F. A.* et *Hagenbach, Ed.* La température interne des glaciers. Paris. 4°.	do.
Fornioni, Celso. Osservazioni Meteorologiche Orarie Ottonde da Strumenti registratori durante l'anno 1881. Milano 1883. 4°.	Osservatorio di Brera, Milano.
Fuss, M. Compte rendu de l'académie impériale des sciences pour l'année 1838 [o. O.] 4°.	Familie *Köppen.*
Gelcich, Eugen. Settimo Progamma dell Scuola Nautica di Lussinpiccolo. Anno Scolastico 1887—88. Goriza 1888. 8°.	Herr Verfasser.
—— Magnetische Ortsbestimmungen an den südöstlichen Grenzen Oesterreich-Ungarns. Wien 1888. 8°.	do.
—— Entwurf einer Geschichte der Gesetze des Stosses. Separatabdruck aus der Zeitschrift für Mathematik und Physik. XXXIII, 2. [o. O. u. J.] 8°.	do.
—— Zur Geschichte des Seerettungswesens. Separatabdruck aus „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". 1888.	do.

Digitized by Google

General-Direktion der Telegraphen, Rio de Janeiro. Boletins mensaes do 1° Observatorio Meteorologico da Repartição dos Telegraphos do Brasil. Vol. I u. II. 1886 und 1887. Rio de Janeiro. kl. 8°.	Die General-Direktion.
Geographische Gesellschaft, München. Jahresbericht der Gesellschaft für 1887. Der ganzen Reihe XII. Heft. Herausgegeben von Dr. *Eugen Oberhummer,* 1888. München. 8°.	Geographische Gesellschaft, München.
Geographische Gesellschaft, St. Petersburg. Jahresbericht der Gesellschaft für 1856 bis 1858. St. Petersburg. 8°.	Familie *Köppen.*
—— Geograph. Nachrichten der Gesellschaft, No. 3 u. 4. St. Petersburg 1848. 8°.	do.
—— Denkschriften der Gesellschaft, II. St. Petersburg 1847. 8°.	do.
—— Nachrichten der Gesellschaft. Jahrg. XXII 1886. St. Petersburg. 8°.	K. Russ.Geogr.Gesellschaft, St. Petersburg.
Geograph. Gesellschaft, Wien. Mittheilungen der Gesellschaft für 1887. XXX. Band, neue Folge XX. Wien 1887.	K. K. Geographische Gesellschaft in Wien.
Geschäftsordnung der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu München. München 1829. 4°.	Familie *Köppen.*
Gesellschaft für Erdkunde, Berlin. Bibliothek der Gesellschaft. Verzeichniss der Bücher. Berlin 1888. 8°.	Gesellschaft für Erdkunde, Berlin.
—— Verhandlungen der Gesellschaft. Band XIV, 1887. Berlin 1887. 8°.	do.
—— Zeitschrift der Gesellschaft. 22. Band. Berlin 1887. 8°.	do.
Gmelin, Samuel Georg. Reise durch Russland zur Untersuchung der drei Naturreiche. Erster Theil. Reise von St. Petersburg bis nach Tscherkask, in den Jahren 1768—69. St. Petersburg. 4°.	Familie *Köppen.*
Government Office, Washington. Annual Report of the Light House Board for the Fiscal Year ended 30. June 1887. Washington 1887. 8°.	Government Office, Washington.
Grützmacher, A. W. Jahrbuch der Meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung. Jahrgang V. 1886. Magdeburg 1888. 4°.	Herr *Faber,* Magdeburg.
—— Jahrbuch etc. Jahrgang VI, 1887. Magdeburg 1888. 4°.	do.
Guldberg, C. M. und *Mohn, H.* Etudes sur les mouvements de l'atmosphère. II. partie. Christiania 1880. 4°.	Herren Verfasser.
Gewerbeschule zu Bistritz. XIV. Jahresbericht der Gewerbeschule für 1887 bis 1888. Bistritz 1888. 8°.	Gewerbeschule zu Bistritz.
Hamburger Börsenhalle. Jahrgang 1888. Hamburg. Fol.	Die Redaktion.
Hamburgischer Staatskalender auf das Jahr 1888. Amtliche Ausgabe. Hamburg. 4°.	Senats-Kanzlei, Hamburg.
Handelsstatistisches Bureau, Hamburg. Tabellarische Uebersichten des Hamburgischen Handels im Jahre 1887. Hamburg 1888. Fol.	Das Bureau.
Harvard College Observatory, Cambridge. Detection of new nebulae by photography. [Separatabdruck aus Annales of Harvard College Observatory. Vol XVIII, No. VI.]	Harvard College Observatory, Cambridge.
Hauer, Dr. *Franz* Ritter *von.* Jahresbericht für 1887. Separatabdruck aus Band III der Annalen. Wien 1888. gr. 8°.	K. K. Naturhistorisches Hof-Museum, Wien.
Hauptstation für das forstliche Versuchswesen, Strassburg. Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der forstlich-meteorologischen Stationen in Elsass-Lothringen. VI. Jahrgang 1887. 4°.	Hauptstation für das forstl. Versuchswesen, Strassbg.
Henrici, Dr. phil. *Ernst.* Das Deutsche Togogebiet und meine Afrikareise 1887. Leipzig 1888. 8°.	Herr Candidat *Krebs,* Altona.
Hermann, M. Chr. G. Mechanischer verbesserter Wind-, Regen- und Trockenheitsbeobachter. Neue Auflage. 1793. Freiburg und Annaburg. kl. 8°.	Herr Navigationslehrer *Schulze,* Lübeck.
Hildebrand-Hildebrandsson, Dr. *H.* Bulletin mensuel le l'observatoire météorologique de l'université de Upsal. Vol. XIX. Année 1887. Upsala 1887/88. 4°.	Herr Verfasser.
Hinrichs, Dr. *Gustavus.* Report of the Iowa Weather Service for the year 1886. 1887. 8°.	do.
—— Fifth Biennial Report of the Central-Station of the Iowa Weather Service. Des Moines. 1887. 8°.	do.
—— A few plain Words. Iowa 1888. 8°.	do.
—— The Climate of Southern Russia and Iowa compared. 8°.	do.

Digitized by Google

Hinrichs, Dr. *Gustavus.* To my Friends, Correspondents and Observers. Iowa 1887. 8°.	Herr Verfasser.
—— A few Facts about the Iowa Weather Service. [o. O. u. J.] 8°.	do.
—— The Iowa Weather Service and how it is supported. [o. O. u. J.] 8°.	do.
—— Flag signals of the Signal Service. Iowa 1887. 8°.	do.
Hirsch, A. Verhandlungen der vom 21. bis zum 29. October 1887 auf der Sternwarte zu Nizza abgehaltenen Conferenz der permanenten Commission der internationalen Erdmessung. Berlin 1888. 4°.	do.
Huff, Philipp. Ueber den jährlichen und täglichen Gang der erdmagnetischen Kräfte in Tiflis während der Zeit der internationalen Polar-Expeditionen 1882 und 1883. Inaugural-Dissertation. Essen 1888. 4°.	do.
Huth, Dr. *Ernst.* Societatum Litterae. Verzeichniss der in den Publikationen der Akademien und Vereine aller Länder erscheinenden Einzelarbeiten auf dem Gebiete der Naturwissenschaften. Jahrbuch 1887. Berlin 1888.	do.
—— Monatliche Mittheilungen aus dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften. Organ des Naturwissenschaftlichen Vereins des Regierungsbezirks Frankfurt a./O. 4. und 5. Band. Berlin 1887/88. 8°.	do.
Hyades, D. Mission scientifique du Cap Horn. 1882—83. Tome IV. Geologie. Paris 1887. 4°.	Deutsche Polar-Kommission, Hamburg.
Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin. Verzeichniss der Leuchtfeuer aller Meere. Heft I—VIII. Berlin 1888. 2 Expl. gr. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
—— Gezeiten-Tafeln für das Jahr 1889. Berlin 1888. 2 Expl. 8°.	do.
—— Ablesungen der stündlichen Wasserstände an den Fluthmessern zu Arkona, Kiel und Marienleuchte für das Jahr 1887. Fol.	do.
Hydrographisches Amt, Pola. Meteorologische und magnetische Beobachtungen am Hydrographischen Amte der K. K. Kriegsmarine zu Pola im Jahre 1886. Pola. lg. 4°.	Hydrograph. Amt, Pola.
—— Meteorologische und magnetische Beobachtungen im Jahre 1887. lg. 4°.	do.
Hydrographic Office, Tokio. Report of the Solar Eclipse of 19. August 1887. Tokio. December 1887. 4°.	Hydrographic Office, Tokio.
Imperial Meteorological Observatory, Tokio. Tridaily Weathermaps for 1886 and 1887. 8 Quartale. Tokio. 4°.	Imperial Meteorological Observatory, Tokio.
Imperial University, Tokio. *Tanakadate, A., Fujisawa, R.* and *Tanaka, S.* Measurement of the force of gravity at Sapporo. Tokio 1882. 4°.	University, Tokio.
Jordan, Dr. *W.* und *Steppes, C.* Zeitschrift für Vermessungswesen. XVI. Band, 1887. Stuttgart 1887. 8°.	Herren Herausgeber.
—— Zeitschrift für Vermessungswesen. XVII. Band, 1888. Stuttgart 1888. 8°.	do.
Kaiserlich livländische ökonomische Societät, Dorpat. Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen für das Jahr 1886. Dorpat 1887. 4°.	Die Societät.
Kaiserliche Ober-Post-Direktion, Hamburg. Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung für das Kalenderjahr 1887. Berlin 1888. Fol.	Kaiserliche Ober-Post-Direktion, Hamburg.
Kaiserliches Patent-Amt, Berlin. Patentschrift No. 43279. *H. E. Pfannenstiel* in Danzig. Neuerungen an akustischen Signal-Apparaten. Berlin 1888. 8°.	*H. E. Pfannenstiel,* Danzig.
Kaiserlich Statistisches Amt, Berlin. Statistik der Seeschifffahrt für das Jahr 1886. Neue Folge. Band 27. Berlin 1887. gr. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
—— Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. IX. Jahrgang. 1888. Berlin 1888. 8°.	do.
—— Die Schiffsunfälle an der Deutschen Küste in den Jahren 1883 bis 1887. Berlin 1888. 2 Expl. 4°.	do.
—— Der Verkehr auf den Deutschen Wasserstrassen im Jahre 1886. Statistik des Deutschen Reichs. Neue Folge. Band 28. Berlin 1887. 4°.	do.
—— Die Volkszählung im Deutschen Reich am 1. Dezember 1885. Statistik des Deutschen Reichs. Neue Folge. Band 36. Berlin 1888. 4°.	do.
—— Statistik der Seeschifffahrt für das Jahr 1887, bezw. den 1. Januar 1888. Statistik des Deutschen Reichs. Neue Folge. Band 35. Berlin 1888. 4°.	do.

Digitized by Google

K. K. Central-Anstalt für Meteorologie, Wien. Telegraphischer Wetterbericht 1887. XI. Jahrgang. Wien. 4°.	K. K. Zentral-Anstalt für Meteorologie, Wien.
—— Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt. Jahrgang 1886. Wien 1887. 4°.	do.
—— Beobachtungen an der K. K. Central-Anstalt. Wien, für 1886. 8°.	do.
K. K. Marine-Akademie, Fiume. Meteorologische Beobachtungen 1886. 8°.	K. K. Marine-Akademie zu Fiume.
K. K. Naturhistorisches Hof-Museum, Wien. Annalen desselben. II. Band 1887. gr. 8°.	K. K. Naturhistorisches Hof-Museum, Wien.
K. K. Sternwarte zu Krakau. Meteorologische Beobachtungen. Jahrg. 1886. 8°.	K. K. Sternwarte zu Krakau.
Kammermann, A. Résumé météorologique de l'année 1887, pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève 1888. 8°.	Herr Verfasser.
Kiessling, J. Untersuchungen über Dämmerungs-Erscheinungen zur Erklärung der nach dem Krakatau-Ausbruch beobachteten atmosphärisch-optischen Störung. Hamburg und Leipzig 1888. 4°.	do.
Kind, Dr. *Wilhelm.* Ein Beitrag zur Bestimmung der täglichen Variationen des Erdmagnetismus. Stettin 1888. 4°.	do.
Koderle, Johann Karl Heribert. Die Schiffs-Eisenbahnen über Landengen und Eisenbahntunnel unter Meerengen als ursprünglich Deutsche Erfindungen. Frankfurt a./M. 1881. 8°.	do.
Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut, Utrecht. Waarnemingen van Onweders in Nederland 1887. Amsterdam 1888. 8°.	Koninkl. Nederl. Meteorol. Instituut, Utrecht.
—— Meteorologische Warnemingen in Nederland 1881 und 1886. Utrecht. lg. 4°.	do.
Königl. Meteorologische Zentral-Station, München. Wetterkarte und Wetterbericht für jeden Tag des Jahres 1887. 2 Bände. München 1887. Fol.	Kgl. Bayer. Meteorologische Zentral-Station, München.
—— Beobachtungen der Meteorologischen Stationen im Königreich Bayern. Jahrgang IX 1887. München. 4°.	do.
—— Uebersicht über die Witterungsverhältnisse im Königreich Bayern während des Jahres 1887. 2 Expl. 4°.	do.
Königl. Polytechnikum Stuttgart. Jahresbericht für das Studienjahr 1884/85 und 1885/86. Stuttgart. 4°.	Königliches Polytechnikum, Stuttgart.
Königl. Preuss. Geodätisches Institut, Berlin. Lothabweichungen. Heft I.: Formeln und Tafeln sowie numerische Ergebnisse für Norddeutschland. Berlin 1886. 8°.	Kgl. Preuss. Geodätisches Institut, Berlin.
—— Jahresbericht des Direktors für die Zeit vom April 1887 bis April 1888. Berlin 1888. 8°.	do.
—— Gradmessungs-Nivellement zwischen Anclam und Cuxhaven. Berlin 1888. 4°.	do.
Königl. Preuss. Meteorologisches Institut, Berlin. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1886. Berlin 1888. 2 Expl. gr. 4°.	Königl. Preuss. Meteorolog. Institut, Berlin.
—— Instruktion für die Beobachter an den meteorologischen Stationen II., III. und IV. Ordnung. Berlin 1888. gr. 8°.	do.
Königl. Realschule zu Weissenburg a./S. Jahresbericht über die vierkursige Königl. Realschule und die mit derselben verbundene gewerbliche Fortbildungsschule in Weissenburg a./S. Weissenburg 1887. 8°.	Königliche Realschule zu Weissenburg a./S.
Königl. Sächsisches Meteorolog. Institut, Chemnitz. Jahrbuch für 1886. IV. Jahrg. Chemnitz 1887. 4°.	Königl. Sächs. Meteorolog. Institut, Chemnitz.
—— Wetterbericht für 1887. Chemnitz. lg. Fol.	do.
Königl. Sternwarte bei München. Meteorologische und Magnetische Beobachtungen. Jahrgang 1882. München 1883. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Königl. Ungarische Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Budapest. Meteorologische und erdmagnetische Beobachtungen 1886 8°.	K. U. Zentral-Anst. für Meteorologie und Erdmagnetismus, Budapest.
—— Jahrbücher der Central-Anstalt. XVI. Band, Jahrg. 1886. Budapest 1888. 4°.	do.
Königl. Württemberg. Meteorologische Central-Station, Stuttgart. Uebersicht über die Witterungsverhältnisse des Jahres 1887 nach den Beobachtungen der württembergischen meteorologischen Stationen. Stuttgart 1888. gr. 4°.	Kgl. Württemb. Meteorolog. Zentral-Stat., Stuttgart.
Köppen, Peter. Materialien zur Geschichte der Aufklärung in Russland. No. III. St. Petersburg 1827. 4°.	Familie *Köppen.*

Digitized by Google

Köppen, P. v. Sammlung slavischer Alterthümer, welche sich ausserhalb Russlands befinden. 1. Buch. In Deutschland gesammelte Alterthümer. St. Petersburg 1827. 4°.	Familie *Köppen.*
—— Ueber den Wald und Wasservorrath im Gebiete der obern und mittlern Wolga. 8°.	do.
Krakowie, W. Materialy do Klimatografii Galicyi. Rok 1883, 1884. Kraków. 8°.	Physiograph. Commission.
—— Materialy do Klimatografii Galicyi, Rok 1885. Kraków 1886. 8°.	do.
Kupffer, A. T. L'association internationale pour l'uniformité des poids, des mesures et des monnaies dans tout le monde. St. Petersburg 1860. 4°.	Familie *Köppen.*
Laboratoire Khédivial, Cairo. Observations Météorologiques. Jahrgang 1883. 4°.	Laborat. Khéd., Cairo.
Landau, Fab. Cicerone für Hamburg und Umgebung für die Saison 1888—1889. Hamburg 1888. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Landwirthschaftliche Akademie, Moscau. Meteorolog. Beobachtungen, ausgeführt am Meteorolog. Observatorium der Akademie, 1884. Moscau 1884. lg. 4°.	Landwirthschftl. Akademie, Moscau.
Loewenherz, Dr. *L.* Die Aufgaben der zweiten (technischen) Abtheilung der physikalisch-technischen Reichsanstalt. [Sonderabdr. a. d. Z. f. Instrk.] 1888. 8°.	Herr Verfasser.
—— Ueber die Herstellung von Stimmgabeln. [Separatabdr. a. d. Z. f. Instrk.] 1888. Berlin. 8°.	do.
Lorenzoni, G., Celoria, G., Nobile, A. Operazioni eseguite nell' anno 1875, per determinare le differenze de longitudine fra Genova, Milano, Napoli e Padova. Milano 1883. 4°.	Osservatorio di Brera, Milano.
Luvini, Jean. Contribution à la météorologie électrique. Turin 1888. 8°.	Herr Verfasser.
Luvini, Giovanni. Sette Studi. Torino 1884. 8°.	do.
Marriott, William. The Meteorological Record. Vol. V—VII, 1885—87. London. 8°.	R. Met. Soc., London.
Martial, L.-F. Mission Scientifique du Cap Horn 1882—1883. Tome I. Histoire du Voyage. Paris 1888. 4°.	Deutsche Polar-Kommission, Hamburg.
Marine-Observatorium, Triest. Rapporto annuale dell' Osservatorio Marittimo di Trieste per l'anno 1885. Vol. II. Trieste 1887. 4°.	Marine-Observatorium, Triest.
Mouraviev. Reise nach Turkomanien und Khiva in den Jahren 1819 und 1820. Jena 1823. 8°.	Familie *Köppen.*
Medizinal-Inspektorat, Hamburg. Bericht über die medizinische Statistik des Hamburg. Staates für das Jahr 1887 [o. O. u. J.] 4°.	Medizinal-Inspektorat, Hamburg.
Merian, Matthaeus. Beschreibung von Städten. (In Schweinsleder geb. Band ohne Titelblatt). Frankfurt 1642. Fol.	Familie *Köppen.*
Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. VII. Serie. Tome I et II. St. Pétersbourg 1859. 4°.	do.
Mémoires de la Société de Géographie de Genève. Tome II et III, 1861—1862. Genève. 8°.	do.
Meteorologische Central-Anstalt, Zürich. Meteorolog. Beobachtungen an 17 Stationen der Schweiz. Jahrgang 1884.	Meteorologische Zentral-Anstalt, Zürich.
Meteorologische Central-Anstalt, Stockholm. Om Nautiska Observatorier [o. O. u. J.] 8°.	Meteorologische Zentral-Anstalt zu Stockholm.
—— Meteorologiska Jakttagelser i Sverige. Vol. 25, 1883. Stockholm 1888. 4°.	do.
—— Månadsöfversigt af Väderleken i Sverige. Jahrg. 1886. Stockholm 1887. Fol.	do.
—— Månadsöfversigt af Väderleken i Sverige. Jahrg. 1887. Stockholm 1888. Fol.	do.
Meteorologische Central-Station, Stuttgart. Wetterkarten für 1887. Stuttgart. 4°.	Meteorologische Zentral-Station, Stuttgart.
—— Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1887, Württemberg. Mittheilungen der Central-Station, bearbeitet von Prof. Dr. *v. Zech.* Stuttgart 1888. 4°.	do.
Meteorological Department of India, Simla. (Meteorological Office). Report on the Administration of the Government of India in 1886/87. Simla 1887. Fol.	Meteorological Department of India, Simla.
—— India daily Weather Report for 1886 and 1887. 8 Quartale. Simla. Fol.	do.

Digitized by Google

Meteorological Department of the Government of India, Calcutta. Weather Charts of the Bay of Bengal and adjacent sea North of the Equator, shewing the mean pressure, Winds and Currents in each month of the year 1886. Simla. Fol.	Meteorological Department of the Government of India, Calcutta.
—— Charts of the Bay of Bengal and adjacent Sea North of the Equator, shewing the specific gravity, temperature and currents of the Sea surface [o. O. u. J.] Fol.	do.
—— Meteorological Observations recorded at six stations in India in the year 1885. Calcutta 1886. Fol.	do.
Meteorologisches Institut, Christiania. Oversigt over Luftens Temperatur og Nedbør i Aaret 1887 i Norge. Christiania 1888. 8°.	Meteorologisches Institut, Christiania.
Meteorologisches Institut, Kopenhagen. Maanedsoversigt over Vejrforholdene. Jahrgang 1887. 2 Expl.	Meteorologisches Institut, Kopenhagen.
Meteorological Observatory, Tokio. Monthly Summaries and monthly means for the year 1885. Tokio. 4°.	Meteorological Observatory, Tokio.
—— Monthly Summaries and monthly means for the year 1886. 2 Expl. Tokio. 4°.	do.
—— Report of the Meteorological Observations for the ten years 1876—1885. Tokio. 4°.	do.
—— Tokio Meteorological Report for the year 1885. Tokio. 4°.	do.
Meteorological Office, London. The weekly Weather Report for the year 1887. London 1888. 4°.	Meteorological Office, London.
—— Report of the Meteorological Council to the Royal Society for the year ending 31. of March 1887. London 1888. 8°.	do.
—— Meteorological Observations at stations of the second ordre for the year 1883. London 1888. 4°.	do.
—— Charts showing the mean barometrical pressure over the Atlantic, Indian and Pacific Ozeans. London 1887. Fol.	do.
—— Sunshine records of the United Kingdom for 1881. London 1883. 8°.	do.
—— Daily Weather Reports 1887. London. 4°.	do.
—— Meteorological Atlas of the British Isles. London 1883. 4°.	do.
—— Contributions to our knowledge of the Meteorology of the Arctic Regions. Part V. London 1888. 4°.	do.
—— Meteorological Observations at stations of the second order for the year 1884. London 1888. 4°.	do.
—— Hourly Readings from the self recording instruments at the four observatories under the Meteorological Council 1885. London 1888. 4°.	do.
Meteorological Office, Canada. Report of the Meteorological Service of the Dominion of Canada for the year ending December 31. 1885. Ottawa 1888. 8°.	Meteorological Service, Canada.
Meteorological Office, Toronto. Monthly Weather Review for the year 1887. Toronto. 4°.	Met. Service, Toronto.
Meyer, Georg. Die thermische Veränderlichkeit des Daniell'schen Elements und des Accumulators. Inaugural-Dissertation. Leipzig 1888. 8°.	Herr Verfasser.
—— Ueber die Bestimmung der mittleren Anomalie in Ellipsen und Hyperbeln, deren Excentricität der Einheit sehr nahe kommt. 4°.	do.
Mielberg, J. Meteorologische Beobachtungen des Tifliser Physikalischen Observatoriums im Jahre 1886. Tiflis 1888. 8°.	Physikalisches Observatorium, Tiflis.
—— Meteorologische Beobachtungen des Tifliser Physikalischen Observatoriums im Jahre 1886. Tiflis 1888. 8°.	Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin.
—— Magnetische Beobachtungen des Tifliser Physikalischen Observatoriums im Jahre 1886/87. Tiflis 1888. 8°.	Physikalisches Observatorium, Tiflis.
Ministerium für Elsass-Lothringen. Beobachtungen der atmosphärischen Niederschläge in Elsass-Lothringen während der Jahre 1874—82. Strassburg. 8°.	Ministerium für Elsass-Lothringen.
Ministerial-Kommission zur Untersuchung der Deutschen Meere, Kiel. Ergebnisse der Beobachtungs-Stationen an den Deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und über die Fischerei. Jahrg. 1886. Berlin 1887. lg. 4°.	Ministerial-Kommission zur Untersuchung der Deutschen Meere, Kiel.
Mohn, Dr. *H.* Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1886. Christiania 1887. 4°.	Norweg. Meteorol. Institut, Christiania.

Digitized by Google

Mohn, H. et *Hildebrand-Hildebrandsson, H.* Les orages dans la péninsule Scandinave. Upsal 1888. 4°.	Herren Verfasser.
Mohn, H. Tordenvejrenes Hyppighed i Norge 1867—1883. Christiania 1887. 8°.	Herr Verfasser.
—— Studier over Nedborens Varighed og Taethed i Norge. Christiania 1888. 8°.	do.
Müttrich, Dr. *A.* Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der von den forstlichen Versuchsanstalt. des Königreichs Preussen etc. eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 13. Jahrg. 1887. Berlin 1888. 2 Expl. 8°.	Forst-Akademie, Eberswalde.
Mylius, Dr. *F.* Ueber die Störungen der Libellen. Separatabdr. a. d. Z. f. Instrk. August 1888. Berlin. 8°.	Herr Verfasser.
Naturforscher-Verein, Riga. Korrespondenzblatt des Vereins. Jahrg. XXVI, XXVIII und XXIX. Riga. 8°.	Naturforscher-Verein, Riga.
Naturhistorische Gesellschaft, Hannover. Dreiunddreissigster Jahresbericht für das Geschäftsjahr 1882/83. Hannover 1884. 8°.	Naturhistor. Gesellschaft, Hannover.
—— Vierunddreissigster bis siebenunddreissigster Jahresbericht für die Geschäftsjahre 1883—87. Hannover 1888. 8°.	do.
Naturwissenschaftlicher Verein, Elberfeld. Jahresberichte des Vereins. VI. Heft. Elberfeld 1884. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein, Elberfeld.
Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia", Dürkheim. Dreiundvierzigster bis sechsundvierzigster Jahresbericht. Dürkheim 1888. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein Pollichia, Dürkheim.
Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, Amsterdam. Tijdschrift van het Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap. Tweede Serie, Deel III. Afdeeling: Meer uitgebreide artikelen. Amsterdam 1887. 8°.	Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, Amsterdam.
Neumayer, Dr. *G.* Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. Zweite Auflage. Band I und II. Berlin 1888. 8°.	Herr Verfasser.
—— Hydrographische und magnetische Beobachtungen an Bord. Separatabdruck aus der „Anleitung zu wissenschaftl. Beobachtungen auf Reisen". 2. Aufl.	do.
Neumayer, Prof. Dr. und *Börgen,* Prof. Dr. Die internat. Polarforschung 1882—83. Die Beobachtungs-Ergebnisse der Deutschen Stationen. Band I. Kinguа-Fjord und die meteorologischen Stationen II. Ordnung in Labrador. Band II. Süd-Georgien u. d. Magnet. Observatorium in Wilhelmshav. Berlin 1886. 4°.	Deutsche Polar-Kommission, Hamburg.
Nipher, Francis E. The Volt, the Ohm and the Ampère. Read January 4. 1888. St. Louis 1888. 8°.	Herr Verfasser.
—— Missouri Rainfall. St. Louis 1888. 8°.	do.
Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen. 14ter bis 25ster Bericht der Gesellschaft. Giessen 1873/87. 8°.	Oberh. Ges. für Natur- und Heilkunde, Giessen.
Observatoire Imperial Météorologique de Constantinople. Climatologie de Constantinople, déduite de 20 années d'observations. Constantinople 1888. 8°.	Observatoire Imperial Mét. de Constantinople.
—— do. do. — — — — — —	Kais. Admiralität, Berlin.
Observatoire, Algier. Bulletin météorologique de l'Algerie pro 1. Juli bis ult. Dez. 1886. Fol.	Observatoire, Algier.
Observatoire Royal de Bruxelles. Bulletin météorologique 1887. 2 Bände. Brüssel. Fol.	Observ. Royal de Bruxelles.
Observatorio astronómico de Madrid. Observaciones meteorológicas de Madrid 1882 y 1883, 1884 y 1885, de Provincies 1883. Madrid 1887/88. 3 Expl. 8°.	Observatorio astronomico de Madrid.
Observatorio de Marina, San Fernando. Anales del Instituto, Seccion 2a. Observaciones Meteorológicas, año 1885 y 1886. San Fernando 1887. Fol.	Observatorio de Marina San Fernando.
—— Almanaque Náutico para el año 1890. Madrid 1888. 8°.	do.
Observatorio do Infante *D. Luiz,* Lisboa. Boletim meteorologico. Jahrg. 1887. Fol.	Observatorio do Infante *D. Luiz,* Lisboa.
—— Annaes. Humidade do ar em Lisboa. 1856—1880. Lisboa 1887. Fol.	do.
—— Bulletin meteorologico. Jahrg. 1886. Lisboa. Fol.	do.
Observatorio, Guatemala. Observaciones Meteorologicas enners de 1881 und 1882. Guatemala. Fol.	Observatorio, Guatemala.
Observatorium des Neutrathaler Landwirthschaftl. Vereins. Zweiter Jahresbericht des Meteorologischen Observatoriums, 1877. 1878. 4°.	Observatorium d. Neutrathl. Landw. Vereins.
—— Meteorolog. Beobachtungen für 1879 und 1881. Autograph. Nedanocz. Fol.	do.
—— Monatsberichte des agrar-meteorologischen Observatoriums, 1884/86. lg. 4°.	do.

Digitized by Google

Observatorium des Neutrathaler Landwirthschaftl. Vereins. Wetterkalender für Ungarn. III. Jahrgang, 1886.	Observatorium d. Neutrathl. Landw. Vereins.
Observatory, Perth. Meteorological Report for the year 1885, 1886 und 1887. Western Australia. Perth. Fol.	Observatory, Perth.
Office of the Government Statistician, Hobart. Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1886. Hobart 1887. Fol.	Office of the Government Statistican, Hobart.
Official Catalogue. International Exhibition of Navigation, Travelling, Commerce and Manufacture. Liverpool 1886. Secondedition. Liverpool 1886. 8°.	Herr *Eckes,* Liverpool.
Officina Central de Estadistica, Santiago. Sinopsis Estadistica y Geografica de Chile en 1887. Santiago 1888. 8°.	Offic. Cent. de Estadistica, Santiago.
Officina Meteorológica Argentina, Cordóba. Annales. Tomo VI. Buenos-Aires 1888. 4°.	Officina Met. Argentina, Cordóba.
Osservatorio di Brera, Milano. Osservazioni sulle stelle doppie da *G. V. Schiaparelli.* Serie prima. 1888. Milano.	Osservatorio di Brera, Milano.
Osservatorio, Trieste. Telegramma Meteorologico 1887. 2 Bände. Trieste. 4°.	Osservatorio, Trieste.
Pernter, Dr. *J. M.* Ueber die barometrische Höhenmessformel. (Separatabdruck aus dem Repertorium der Physik). 8°.	Herr Verfasser.
Persiehl, H. O. Schriftenverzeichniss der Buchdruckerei, 1886. Hamburg. 8°.	do.
Philosophical Society, Washington. Bulletin of the Society. Vol. IX 1886 u. Vol. X 1887. Washington 1888. 8°.	Philosophical Society, Washington.
Physikal. Central-Observatorium, Petersburg. Meteorologisches Bülletin des Observatoriums. Petersburg 1887. Fol.	Physikal. Central-Observatorium, St. Petersburg.
Physikal.-technische Reichs-Anstalt, Charlottenburg. Amtl. Prüfung v. Thermometern. Separatabdruck aus d. Zeitschrift für Instrumentenkunde. Berlin 1888. 4°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
Physikalischer Verein, Frankfurt a. M. Meteorologische Beobachtungen zu Frankf. a. M. Jahrg. 1884, 1885 und 1886. Frankfurt a. M. lg. 4°.	Physikalischer Verein, Frankfurt a. M.
Pini, E. Osservazioni Meteorologiche, eseguite nell' anno 1883—87. Milano. 4°.	Herr Verfasser.
Pini, Edoardo. Sui Temporali osservati nell' Italia superiore durante l'anno 1879. Milano 1884. 4°.	Osservatorio di Brera, Milano.
Plantamour, M. Ph. Des mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air. Genève 1887. 8°.	Herr Verfasser.
Procès-verbaux des séances de la classe historico-philologique, 1859—1862. St. Petersbourg. Fol.	Familie *Köppen.*
Procès-verbaux des séances de la classe physico-mathématique, 1859—1862. St. Petersbourg. Fol.	do.
Rajna, Michele. Sulle Variazioni diurne del Magnetismo Terrestre. Risultati di Osservazioni fatte a Milano negli anni 1872 e 1877. Milano 1884. 4°.	Osservatorio di Brera, Milano.
Reichsamt des Innern. Amtliche Liste der Schiffe der Deutschen Kriegs- und Handels-Marine mit ihren Unterscheidungs-Signalen. Abgeschlossen d. 1. Jan. 1888. Berlin 1888. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
—— Handbuch für die Deutsche Handels-Marine auf d. Jahr 1888. Berlin 1888. 8°.	do.
Reichs-Postamt, Berlin. Amtsblatt des Reichs-Postamts für 1887. Berlin. 4°.	Von d. Verwalt. überwiesen.
—— Archiv für Post und Telegraphie. Beiheft zum Amtsblatt des Reichs-Post-Amts. XV. Jahrg. 1887. Berlin. 8°.	do.
—— Bericht über die Ergebnisse der Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung während der Etatsjahre 1885—1887. Berlin 1888. 4°.	Reichs-Postamt, Berlin.
Reinecke, Kapt. Hydrograph. Beschreibung d. Weissen Meeres. Archangel 1843. kl. 4°.	Familie *Köppen.*
Renk, Dr. *Friedrich.* Die Luft. Aus dem Handbuch der Hygiene und der Gewerbekrankheiten. I. Theil, 2. Aufl., 2. Heft. Leipzig 1886. 8°.	Herr Prof. Dr. *Köppen.*
Richter, P. E. Verzeichniss von Forschern in wissenschaftlicher Landes- und Volkskunde Mittel-Europas. Dresden 1886. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Riggenbach, Albert. Witterungsübersicht des Jahres 1887. Basel 1888. 8°.	Herr Verfasser, Basel.
—— Die Instrumente zur Zeitbestimmung der Astron. Anstalt im Bernoullianum. Basel 1888. 8°.	do.
—— Die bei Regenmessungen wünschbare u. erreichbare Genauigkeit. Basel 1888. 8°.	do.

Digitized by Google

Rousdon Observatory, Devon. Meteorological Observations for the year 1887. London 1888. 4°.	Rousdon Observ., Devon.
Royal Alfred Observatory, Mauritius. Annual Report of the Director for the year 1886. Mauritius 1887. Fol.	Royal Alfred Observatory, Mauritius.
Royal Meteorological Society, London. Quarterly Journal. Vol. VIII, 1887. London 1887. 8°.	Royal Meteorolog. Society, London.
Royal Observatory, Greenwich. Results of the Magnetical and Meteorological Observations, made at the Royal Observatory Greenwich in the year 1886. London 1888. 4°.	Royal Observatory, Greenwich.
Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings for 1887. Vol. XXI, 1888. Sydney. 8°.	Roy. Society of New South Wales, Sydney.
Rykatschew, W. Die Vertheilung der Winde und des Luftdruckes am Caspischen Meere. St. Petersburg 1887. 4°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Sandkuhl, Ernst. Ergebniss der meteorologischen und magnetischen Beobachtungen zu Clausthal, vom 1. Jan. 1876 bis 1. Jan. 1886. Saarbrücken 1887. 8°.	Königl. Oberbergamt zu Clausthal.
Sauer, Martin. Reise nach den nördlichen Gegenden vom Russischen Asien und Amerika unter dem Commodor *Joseph Billings,* 1785—1794. Deutsch von *M. C. Sprengel.* Weimar 1803. 8°.	Familie *Köppen.*
Schenzl, Dr. *Guido.* Ueber die Niederschlagsverhältnisse in den Ländern der Ungar. Krone. [o. O. u. J.] 4°.	Herr Verfasser.
Schering, Ernst und *Schering, Karl.* Beobachtungen in Gauss' Erdmagnetischem Observatorium der Königl. Universität Göttingen während der Polar-Expeditionen 1882 u. 1883. Separatabdr. aus d. Deutsch. Polarwerke. Berlin. 4°.	Herren Verfasser.
Schering, Karl. Neuer Korrektions-Apparat für das Bifilar-Magnetometer zur Bestimmung der Veränderung des Stabmagnetismus ohne Benutzung der Deklination. Strassburg 1887. 8°.	Herr Verfasser.
Schiaparelli, G. V., Pini, E., Frisiani, E. P. Sui Temporali osservati nell' Italia, superiore durante l'anno 1881. Milano 1883. 4°.	Osservatorio di Brera, Milano.
Schifffahrtsführer des Europäischen Russlands. Herausgegeben v. der Hauptverwaltung der Verkehrswege. Theil I und II, 1 und 2 (russ.) St. Petersburg 1854. 8°.	Familie *Köppen.*
Schön. Ueber die Schwankungen des atmosphärischen Wasserstoffhyperoxyds. Moskau 1881. (In russ. Sprache). 8°.	do.
Schreiber, Dr. *Paul.* Zur Frage der Herleitung wahrer Tagesmittel der Lufttemperatur aus drei- resp. viermaligen Beobachtungen. Separatabdruck. 1888. 8°.	Herr Verfasser.
Schuster, M. Observations météorologiques faites a Metz, pendant l'année 1884. Metz 1888. 8°.	do.
Schwarz-Flemming. Deutscher Schiffskalender für Kriegsmarine und Handelsflotte. II. Jahrg., 1888. kl. 8°.	do.
Schweiz. Meteorol. Central-Anstalt, Zürich. Wetterberichte für 1887. 2 Bände. gr. 8°.	Met. Zentral-Anst., Zürich.
—— Annalen der Anstalt, 1886. 23ster Jahrgang. Zürich. 4°.	do.
Seeland, F. Meteorologische Beobachtungen zu Klagenfurt im Jahre 1886. 8°.	Herr Verfasser.
Seismological Society of Japan, Tokio. Transactions of the Society. Vol. V, 1882. May—December. Tokio 1883. 8°.	Seismolog. Society of Japan, Tokio.
Service Météorologique Algérien. Quantités du pluies recueillies en Algérie de l'année 1877 à l'année 1886 inclus. Algèr 1888. gr. 8°.	Service Mét. du Gouvernem. Général de l'Algérie.
Service Central Météorologique de l'Algérie. Bulletin mensuel. Année 1886. Algèr. 4°.	do.
Service Météorol. du Gouvernement Général de l'Algérie. Observations Météorologiques du réseau Africain. Année 1884. Paris 1887. 4°.	do.
Service Météorologique, Algèr. Observations Météorologiques du réseau Africain. Année 1885. Paris 1888. 4°.	do.
Smithsonian Institution, Washington. Annual Report of the board of regents to July 1885. Part II. Washington 1886. 8°.	Smithsonian Institution, Washington.
Smijsslof. Der Repsold'sche Kreis, die Chronometer und die chronometr. Expedition 1859. St. Petersburg 1863.	Familie *Köppen.*
Sociedade Central de Immigração, Rio de Janeiro. Estatutos da Sociedade. Rio de Janeiro 1884.	Soc. Central de Immigração, Rio de Janeiro.

Digitized by Google

Sociedade Central de Immigração, Rio de Janeiro. Carlo Usiglio, nell' Isola dei Fiori. Impressioni Rio de Janeiro 1886. 8°.	Soc. Central de Immigração, Rio de Janeiro.
—— A Nova Lei de Terras, Parcer apresentado ao Parlamento Brazileiro. Rio de Janeiro 1886. 8°.	do.
—— Manifesto â População Nacional e Estrangeira da Provinzia da Bahia. Bahia 1885. 8°.	do.
—— Lei mineira sobre immigração. Rio de Janeiro 1887. 8°.	do.
—— Alla Provinzia di S. Paola nel Brasile Emigranti. S. Paulo 1886. 8°.	do.
—— D'Escragnolle, Alfredo. I. Casamento, Civil. II. A Nacionalisação. Rio de Janeiro 1886. 8°.	do.
—— Souza Filho, Jacquinio de, III. O Ensino Technico no Brasil. Rio de Janeiro 1887. 8°.	do.
—— Conty, Luiz. Pequena Propriedade e Immigração Europea (1883—1884). Rio de Janeiro 1887. 8°.	do.
Società Geografica Italiana, Roma. Bollettino della Società. Jahrg. 1887. Vol. XXIV. Roma 1887. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
Società Meteorologica Italiana, Torino. Annuario Meteorologico Italiano. Anno III, 1888. Torino 1888. 16°.	Società Meteorologica Italiana, Torino.
—— Annuario Meteorologico Italiano. Anno IV, 1889. Torino 1889. 16°.	do.
Société de Géographie. Questions proposées aux voyageurs et à touts les personnes qui s'intéressent aux progrès de la géographie. Paris 1824. 8°.	Familie *Köppen.*
Société Impériale des naturalistes, Moscou. Bulletin de la Société. Année 1885 et 1887. Moscou. 8°.	Société Impériale des naturalistes, Moscou.
Southerland, W. H. H. The North Atlantic Cyclones of August 1883. Washington 1883. 4°.	Hydrographic Office, Washington.
Soyka, Dr. *Isidor.* Die Schwankungen des Grundwassers mit besonderer Berücksichtigung der mitteleuropäischen Verhältnisse. Wien 1888. 8°.	Herr Prof. Dr. *Brückner.*
Statistisches Bureau der Steuer-Deputation, Hamburg. Statistik des Hamburgischen Staates. Heft XIV, II. Abtheilung. Hamburg 1887. 4°.	Statist. Bureau der Steuer-Deputation, Hamburg.
Statuten der Königl. Akademie der Wissenschaften zu München, 1829.	Familie *Köppen.*
Steen, A. S. Beobachtungs-Ergebnisse der Norwegischen Polarstation Bossekop in Alten. II. Theil. Christiania 1888. 8°.	Herr Verfasser.
Steudel, Ernesto Theoph. Nomenclator Botanicus. Pars I und II. Stuttgartiae et Tubingae 1840/41. gr. 8°.	Familie *Köppen.*
Stok, Dr. *J. P. van der.* Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indië. Achtste Jaargang, 1886. Batavia 1887. 8°.	Magn. and Met. Observatory, Batavia.
—— Observations at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia. Vol. IX, 1886. Batavia 1887. Fol.	do.
Struve, Otto. Positiones mediae stellarum fixarum in Zonis regiomontanis. Petropoli 1863. 4°.	Familie *Köppen.*
—— Tabule Quantitatum Besselianarum pro annis 1840 ad 1864. Petropoli 1861. 8°.	do.
Stuckenberg, J. Ch. Beschreibung aller im Russ. Reiche gegrabenen oder projectirten schiff- und flossbaren Kanäle. St. Petersburg 1841. 8°.	do.
Tachini, Pietro. Sul Clima di Massaua. Roma 1888. 4°.	Herr Verfasser.
Terborg, J. L. Terborg's Thermometer Chart. Pekin. 1 Blatt.	do.
—— Terborg's Weather Chart. For Observatories, Colleges, Navigators, Schools and Private Use. 1 Blatt.	do.
Tietjen, F. Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1890 mit Ephemeriden der Planeten ① — ㉖㉕ für 1888. Berlin 1888. 8°.	Königl. Sternwarte, Berlin.
Ufficio Centrale di Meteorologica, Roma. Revista Meteorico Agraria. Anno VIII, 1887. Roma. 4°.	Ufficio Centrale di Meteorologica, Roma.
—— Bollettino Meteorico. Anno IX, 1887. 2 Bände. Roma. Fol.	do.
Upton, Winslow and *Rotch,* Lawrence. Meteorological Observations during the Solar Eclipse 1887 August 19, made at Chlamostino (near Iwanow), Russia. Ann Arbor, 1888. 8°.	Herren Verfasser.

Digitized by Google

U. S. Coast and Geodetic Survey Office, Washington. Report of the Superintendent schowing the progress of the Work during the fiscal year ending with June, 1886. Washington 1887. 4°.	U. S. Coast and Surv. Office, Washington.
Velschow, Franz A. The natural law of relation between Rainfall and vegetable Life and its application to Australia. London 1888. 8°.	Herr Verfasser.
Verein der Geographen an der Universität, Wien. Bericht über das XIII. Vereinsjahr (October 1886—October 1887). Wien 1887. 8°.	Verein d. Geograph. a. d. U., Wien.
Verein für Erdkunde, Darmstadt. Notizblatt des Vereins und des mittelrheinischen geologischen Vereins. IV. Folge, 8. Heft, 1887. Darmstadt. 8°.	Verein für Erdkunde, Darmstadt.
Verein für Erdkunde, Halle a./S. Mittheil. des Vereins. Jahrg. 1888. Halle a./S. 1888. 8°.	Verein für Erdkunde, Halle.
Verein für Erdkunde, Leipzig. Mittheilungen des Vereins, 1887. Leipzig 1888. 8°.	Verein f. Erdkunde, Leipzig.
Verein für Erdkunde, Metz. X. Jahresbericht des Vereins für 1887/88. Metz 1888. 8°.	Verein für Erdkunde, Metz.
Verein für Naturkunde, Mannheim. Jahresbericht des Vereins für die Jahre 1878—1882. Mannheim 1883. 8°.	Verein für Naturkunde, Mannheim.
Verein für naturwissenschaftl. Unterhaltung, Hamburg. Verhandlungen des Vereins. Band V. Hamburg 1883. 8°.	Verein f. naturw. Unterhalt., Hamburg.
Verwaltung der Wasserversorgung, Zürich. Jahresbericht über die Wasserversorgung von Zürich und Umgebung pro 1887. Zürich 1888. 4°.	Die Verwaltung, Zürich.
Voller, Dr. *August.* Jahresbericht des Physikal. Staats-Laboratoriums zu Hamburg für 1886. Hamburg 1887. 8°.	Phys. Staats-Laboratorium, Hamburg.
Vorsteheramt der Kaufmannschaft, Danzig. Danzigs Handel, Gewerbe und Schifffahrt im Jahre 1887. Danzig 1888 Fol.	Vorsteheramt der Kaufmannschaft, Danzig.
Wagner, Coloman. Niederschläge und Gewitter zu Kremsmünster. Linz 1888. 8°.	Herr Verfasser.
Waldo, Frank. Instruments for measuring atmospheric pressure. 1887. 8°.	do.
Weihrauch, Dr. *Karl.* Privatbeobachtungen der Regenstation Alswig im Jahre 1886. Dorpat 1887. 8°.	do.
—— Neue Untersuchungen über die Bessel'sche Formel und deren Verwendung in der Meteorologie. Dorpat 1888. gr. 8°.	do.
—— Anemometrische Scalen für Dorpat. Ein Beitrag zur Klimatologie Dorpats. 1885. 8°.	do.
—— Meteorologische Beobachtungen, angestellt in Dorpat im Jahre 1877 und 1878—80. Dorpat. 8°.	do.
Weinek, Professor Dr. *L.* Magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag im Jahre 1887. 48. Jahrgang, 1888. Prag. 4°.	Königl. Sternwarte, Prag.
Wesselowsky, K. Ueber das Klima des Gouvernements Wologda. St. Petersburg 1853. 8°.	Familie *Köppen.*
Wetzel, Ingenieur, Davos. Davoser Wetterkarten für die Jahre 1886—88. Davos. Fol.	Herr Verfasser.
Weyer, Dr. *G. D. E.* Ueber die säkulare Variation der magnetischen Deklination in Rio de Janeiro. Separatabdr. a. d. A. d. Hydrogr. November 1888. 4°.	do.
Wiebe, H. F. Ueber die Siedethermometer. Separatabdr. aus der Zeitschrift für Instrumentenkunde. Berlin. 8°.	do.
—— Ueber die Standänderungen der Quecksilberthermometer nach Erhitzung auf höhere Temperaturen. Separatabdr. w. vor. Berlin. 8°.	do.
Wigert, Thure. Orage accompagné de trombes près Upsala. Stockholm 1888. 8°.	do.
Wild, Dr. *H.* Die Regenverhältnisse des Russ. Reichs. V. Supplementband zum Repertorium f. Meteorologie, mit einem Atlas. St. Petersburg 1887. Fol. u. 4°.	do.
—— Ueber die elektromotorische Gegenkraft im galvanischen Flammenbogen. [Repert. d. Physik]. 8°.	do.
—— Ueber die Winter-Isothermen von Ost-Sibirien und die angebliche Zunahme der Temperatur mit der Höhe daselbst. St. Petersburg 1888. 4°.	do.
—— Neuer magnetischer Unifilar-Theodolit. St. Petersburg 1888. 4°.	do.
—— Repertorium für Meteorologie. Herausgegeben von der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Band XI, 1888. St. Petersburg. 4°.	Kaiserl. Akad. d. Wissenschaften, St. Petersburg.
Wirth, Stephan. Meteorologisch-astronomische Witterungs-Beobachtungen für das Schaltjahr 1888. Pfullingen 1888. 8°.	Herr Verfasser.
Woeikof, A. Ueber die Temperatur der Gewässer [in russischer Sprache]. 8°.	do.

Digitized by Google

Woeikof, A. Unsere Flüsse [in russischer Sprache]. Moskau 1888. 8°.	Herr Verfasser.
—— Einfluss der Vegetation auf die Menge der atmosphärischen Niederschläge (Regen und Schnee), [in russischer Sprache]. 8°.	do.
—— Briefe aus dem Auslande. IX, X, XI und XII [in russischer Sprache].	do.
Zech, Prof. Dr. Witterungsbericht von den Jahren 1880, 81, 82 und 1883 nach den Beobachtungen der Württemb. meteorol. Stationen. Stuttgart 1885. 4°.	do.
Zoologische Station, Neapel. Mittheilungen aus derselben. VII. Band. Berlin 1886/87. 8°.	Zoolog. Station, Neapel.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrograph. Amte der Kaiserlichen Admiralität. 16. Jahrgang. 1888. Berlin. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Beihefte zum Marine-Verordnungsblatt. [Fachwissenschaftliche Beiträge aus den Kreisen des Offizier-Korps und des Marine-Personals der Kaiserl. Marine. Herausgegeben in der Kaiserl. Admiralität.] No. 68. 8°.	do.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Serie III. Volume I. 1888. Roma 1888. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
„Ciel et Terre". Revue populaire d'astronomie, de météorologie et physique du globe. Rédact. *C. Fievez, C. Hooreman, C. Lagrange, E. Lagrange, A. Lancaster, L. Mahillon, L. Niesten, F. van Rysselberghe, J. Vincent,* de l'Observatoire Royal de Bruxelles. 4e année. Bruxelles 1888.	Die Redaktion.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1888. No. 1—4. Berlin 1888. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 11. Jahrgang. Stettin 1888. gr. 4°.	Redaktion der Fischerei-Zeitung, Stettin.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1888. Hamburg. Fol.	Redaktion, Hamburg.
Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrograph. Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1888. Pola 1888. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1888. Pola 1888. 8°.	do.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von dem Präsidenten *C. H. Knoblauch.* 24. Heft. — Jahrgang 1888. Halle 1888. 4°.	K. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. k. Hydrographischen Amte, Marine-Bibliothek. 16. Band, Jahrg. 1888. Pola 1888. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1888. Herausgegeben vom Kaiserl. Statistischen Amt. Berlin 1888. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
Monthly Weather Report of the Meteorological Office for January — April 1887. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1888. 4°.	Meteorological Office, London.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte der Kais. Admiralität. 19. Jahrgang. 1888. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der kais. Admiralität, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von Dr. *Otto Ule* und Dr. *Karl Müller* von Halle. Herausgegeben von Dr. *Karl Müller* und Dr. *Hugo Roedel.* Neue Folge. Bd. XIV. Jahrg. 1888. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. gr. 4°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Nice-Médical. Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène. Organe officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 12e année, Nice 1888. 8°.	Redaktion, Nizza.
Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. XIV. London 1888. 8°.	Meteorological Society, London.

Digitized by Google

Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. XII. Jahrgang 1888. Berlin. 4°.	Kaiserl. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.
Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1888. Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Bremen.
Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Direktor. 27. Jahrg. 1887, Heft III u. IV. 28. Jahrg. 1888, Heft I. u. II. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.

C. Karten.

Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin. Adm.-Karte No. 101. Afrika, Westküste. Karte der Kamerun-Mündung. Berlin 1888. 2 Expl.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
—— Adm.-Karte No. 102. Stiller Ozean, Bismark-Archipel. Gazelle-Halbinsel. (Nordöstl. Theil von Neu-Pommern u. Neu-Lauenburg). Berlin 1888. 2 Expl	do.
Kaulsbars. Karte der Meteorologischen Stationen in Russland im Jahre 1873. [In russischer Sprache].	Herr Prof. Dr. *Köppen,* Hamburg.
Oro-Hydrographische Uebersichtskarte des Königreichs Bayern (rechts des Rheins). Maassstab 1 : 750,000. München 1888.	Kgl. Oberste Baubehörde im Staats-Ministerium d. Inn., München.

Digitized by Google

Verzeichniss

der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften.

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen.

1. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte.
2. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben von dem k. k. Hydrographischen Amte zu Pola.
3. The Nautical Magazine.
4. Revue maritime et coloniale.
5. Annales Hydrographiques.
6. Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte der Admiralität, Berlin.
7. Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
8. Entscheidungen des Ober-Seeamts und der Seeämter des Deutschen Reiches.
9. Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Pola.
10. Kundmachungen für Seefahrer, desgl.
11. Pilot Chart of the North Atlantic Ozean.
12. Wassersport. Fachzeitschrift für Rudern, Segeln und verwandte Sportzweige.
13. De Zee. Tijdschrift gewijd aan de belangen der Nederlandsche Stoom- en Zeilvaart.

B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften.

14. Quarterly Journal of the Meteorological Society, London.
15. Symons' monthly Meteorological Magazine.
16. Journal of the Scottish Meteorological Society.
17. Annuario della Società Meteorologica Italiana.
18. Monatliche Uebersicht der Witterung. Herausgegeben von der Direktion der Deutschen Seewarte.
19. Archives des Sciences physiques et naturelles.
20. Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie et de Météorologie.
21. Nature. A weekly illustrated journal of sciences.
22. Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Naturanschauung.
23. Naturwissenschaftliche Wochenschrift.
24. Naturwissenschaftiche Rundschau.
25. Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopold.-Carolinisch. Deutschen Akademie der Naturforscher.
26. Das Wetter. Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände.
27. Rivista meteorico-agraria Roma.
28. Comptes rendus.
29. Meteorologische Zeitschrift. Herausgegeben von der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.
30. The Philosophical Magazine.
31. Humboldt. Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften.
32. Quarterly Weather Report. London.
33. Weekly Weather Report. London.
34. Monthly Weather Review. Washington.
35. Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheits-Amtes. Berlin.
36. Annuaire de la Société Météorologique de France.
37. Zeitschrift des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt.
38. American meteorological magazine.

C. Zeitschriften für Physik und Chemie.

39. Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. Wiedemann.
40. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. und E. Wiedemann.
41. Repertorium für Experimental-Physik. Herausgegeben von Dr. F. Exner.
42. Zeitschrift für Elektrotechnik. Organ des elektrotechnischen Vereins in Wien.
43. Centralblatt für Elektrotechnik.
44. Mittheilungen der Königlich technischen Versuchsanstalten zu Berlin.
45. Zeitschrift für Instrumentenkunde.

Digitized by Google

D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik.

46. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
47. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
48. Mittheilungen der Kais. und Königl. Geographischen Gesellschaft in Wien.
49. Bollettino della Società Geographica Italiana.
50. Dr. A. Petermann's geographische Mittheilungen. Herausgegeben von Professor Dr. A. Supan.
51. Ergänzungshefte zu Dr. A. Petermann's geographischen Mittheilungen.
52. Deutsche geographische Blätter. Herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in Bremen.
53. Proceedings of the Royal Geographical Society, London.
54. Zeitschrift des Königlich preussischen statistischen Bureaus.
55. Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.
56. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.
57. Deutsche Kolonial-Zeitung.
58. Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde.
59. Geografisk Tidskrift, udgivet af Bestyrelsen for det kongelige danske geografiske Selskab.
60. Mittheilungen der K. Russischen Geographischen Gesellschaft.
61. Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.

E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie.

62. Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie.
63. Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie.

F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter.

64. Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
65. Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenschrift für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung etc.
66. Deutsches Handels-Archiv. Wochenblatt für Handel und Gewerbe.
67. Amtsblatt des Reichs-Postamts.
68. Archiv für Post und Telegraphie. Beiheft zum Amtsblatt des Reichs-Postamts.
69. Beiblätter zum Marine-Verordnungsblatt.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XI. Jahrgang 1888.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 2.

Die Missweisung des Kompasses in Barth im Jahre 1885.

Beobachtet und berechnet
von
H. G. W. Skalweit,
Königlicher Navigationslehrer.

HAMBURG, 1888.
Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 2.

Die Missweisung des Kompasses in Barth im Jahre 1885.

Beobachtet und berechnet von H. G. W. Skalweit.

Die grösste Schwierigkeit in der Bestimmung der genauen Missweisung für einen Ort verursacht bekanntlich der sich fortwährend ändernde Stand einer frei horizontal beweglichen Magnetnadel. Bei einem Kompasse entzieht sich durch die Reibung des Hütchens auf der Pinne ein grosser Theil dieser Aenderungen dem Beobachter; bei gehöriger Achtsamkeit werden aber die nicht mehr wahrgenommenen Schwankungen geringer sein, als die beim Anvisiren des Peil-Objektes und Ablesen auf der Rose unvermeidlichen Fehler. Um eine genügende Missweisung, den mittleren Gang der Magnetnadel, die Amplituden und grösseren Störungen zu erhalten, wird es im Allgemeinen nöthig sein, aber auch genügen, jede Stunde eine Beobachtung zu machen. Die Mittel aus allen Werthen für dieselbe Stunde eines Monats werden den mittleren Gang der Nadel in groben Zügen angeben; das Mittel aus allen Stundenmitteln wird aber die Missweisung für die Mitte des betreffenden Monats sein. Bildet man die Unterschiede zwischen dieser Missweisung und den einzelnen Stundenmitteln, so erhält man für denselben Monat die Korrektionen, welche auf einzelne Beobachtungen anzuwenden wären, um eine genäherte Missweisung zu erhalten. Kennt man diese Korrektionen für die Beobachtungs-Station oder für einen in der Nähe befindlichen Ort, so wird deren Anwendung auf zerstreut liegende Beobachtungen eines Monats stets anzurathen sein.

Ein einzelner Beobachter wird kaum in der Lage sein, an einem im Freien aufgestellten Kompasse für längere Zeit stündliche Beobachtungen für alle 24 Stunden des Tages anzustellen, um daraus die Missweisung bezw. die Korrektionen herzuleiten. Man wird sich immer auf wenige Stunden oder auf einzelne Stunden-Kombinationen beschränken und ermitteln müssen, in wie weit die gefundenen Werthe als zuverlässig zu betrachten sind, d. h. mit dem 24stündigen Mittel übereinstimmen. Dass man bei dem Zusammenlegen von Beobachtungs-Stunden vorzugsweise an diejenigen denken wird, auf welche das Mittel der Missweisung, das Maximum und Minimum fällt, liegt sehr nahe. Es ist nur der Uebelstand dabei, dass jene Werthe — selbst im Mittel der einzelnen Monate — auf andere Zeiten, besonders aber auf Bruchtheile von Stunden fallen, während es wünschenswerth ist, das ganze Jahr hindurch nicht allein stets zu derselben Zeit, sondern auch an vollen Stunden beobachten zu können. Dann wird aber vorzüglich auf solche Stunden zu sehen sein, an denen der Stand der Nadel im Mittel von Monat zu Monat gleichmässig ändernde oder überhaupt nur geringe Differenzen mit der wahren Missweisung oder einer aus bereits auf ihren Werth geprüften Stunden-Kombination gefundenen bildet, oder mindestens im Jahresmittel sich nicht zu weit davon entfernt.

Um aber diese Termine möglichst täglich wahrnehmen zu können, dürfen sie auch nicht unbequem für den Beobachter liegen. Die einmal gewählte Methode muss so lange beibehalten werden, bis man nicht allein von einer besseren überzeugt ist, sondern auch die Unterschiede der Werthe aus der alten und neuen Bestimmungsart kennt. Sonst findet man ausser einer fehlerhaften Missweisung auch noch ganz falsche Säkular-Bewegungen.

Hier in Barth ist die Anwendung der Korrektionen zur Ermittelung der Missweisung hauptsächlich bisher benutzt worden, wobei nicht ausser Acht gelassen wurde, die Beobachtungen so anzustellen, dass sie sich auch noch anderweitig, besonders zur Verbesserung jener Korrektionen verwenden liessen. Da jedoch

Digitized by Google

je nach der grösseren oder geringeren Anzahl der täglichen Beobachtungs-Stunden auch diese Werthe sich ändern, so ist auf möglichst gleiche und umfangreiche Termine Bedacht genommen. In den früheren Jahren, 1880/84, konnten — besonders in den Wintermonaten — nur verhältnissmässig wenige Beobachtungen gemacht werden. Seit November 1884 ist jedoch ziemlich regelmässig von 7 Uhr morgens bis 8 Uhr abends beobachtet. Leider mussten, ausser wenigen anderen Tagen, vom 14. August bis 7. September alle Beobachtungen ausfallen.

Eine fortgesetzte Reihe solcher Beobachtungen anzustellen ist aber nur möglich, wenn der Kompass an einem Orte fest aufgestellt bleiben kann. Hier ist derselbe jetzt mit einem von 2 Stützen getragenen Dache versehen, das an der Beobachtungs-Seite (Norden) ganz, an der entgegengesetzten Seite aber nur so weit offen ist, als zur Peilung des Kirchthurmes von Kenz nothwendig ist. Das Dach besteht aus zwei in Rahmen eingelassenen Klappen, welche ausgehoben werden können, falls Prüfungen des Kompasses nothwendig sind. Die Stützen sind so breit, dass ein um sie gelegter Strop das Stativ des Kompasses nicht berührt, damit Erschütterungen der Bedachung sich nicht der Nadel mittheilen können. Der Strop würde bei etwa eintretendem Unfalle den Kompass hindern umzustürzen. Vor Staub und Niederschlag ist der Kompass ausserdem durch eine doppelte baumwollene Decke geschützt. Um auch bei solchem Wetter Beobachtungen zu erhalten, wo das Peil-Objekt unsichtbar war, ist der Diopter-Kreis ziemlich fest auf den Glasdeckel geschraubt, so dass eine Verschiebung desselben nicht allzuleicht vorkommen kann. Ausserdem ist, etwa 15 Schritte von dem Kompasse entfernt, eine Nothmire errichtet, wonach bedeutendere Aenderungen sich erkennen liessen. Waren Zweifel vorhanden, so wurden die Beobachtungen entweder ausgesetzt oder die Ablesungen verbessert, wenn die Kirche wieder sichtbar wurde. Das Ablesen im Dunkeln wurde mit Hülfe einer kleinen runden Messinglaterne bewirkt, welche auch auf genannte Mire gestellt und anvisirt werden konnte. Dach und Bezug zusammen schützten in den meisten Fällen die von letzterem bedeckten Theile des Kompasses vor Nebel und Rauhfrost; ob letzterer aber nicht auf der Pinne haftete, blieb bisweilen zweifelhaft. Ein Abnehmen des Glasdeckels war bei solch einem Wetter ganz unthunlich, weil sogar das Lüften der Schutzdecke zum Ablesen mit äusserster Vorsicht ausgeführt werden musste, damit Glasdeckel und Prisma vom Niederschlag frei blieben. Es wurde dann — was auch sonst öfters geschieht — die Nadel abgelenkt, und es kam dann vor, dass sie sich nicht auf denselben Theilstrich wieder einstellen wollte. Es musste dann eine Ablenknug von 4 bis 6 Strich erfolgen und auch wohl wiederholt werden, um eine richtige Ablesung zu erhalten. Der Kompass pflegte dann so lange richtig zu zeigen, wie die Rose auf der Pinne blieb, von welcher sie während der Nacht abgehoben wurde. Auch zu anderen Zeiten kam Aehnliches vor, und half dann entweder dasselbe Verfahren oder ein vorsichtiges Abwischen der ganzen Rose, der Pinne und des inneren Kompass-Kessels. Da die einzige Oeffnung des Kompasses die ist, wo hindurch der Hebel zum Abheben der Rose geht, so dürften kleine Spinnen hier hineingelangt sein und Fäden gezogen haben. Dies ist um so wahrscheinlicher, als es besonders im Frühjahre und Herbste dann vorkam, wenn Spinnfäden an allen Gegenständen hingen.

Die magnetische Kraft der Nadel scheint sich nicht geändert zu haben; die Rose braucht zu einer Schwingung meistens noch dieselbe Zeit von durchschnittlich 8 Sekunden, wie früher. Ein Stumpfwerden der Pinne tritt jedoch verhältnissmässig leicht ein. Nach den hier gemachten Erfahrungen verzögert man dieses am Besten — abgesehen vom behutsamen Herablassen der Rose — wenn man die Pinne mit feinstem Polirpulver in einem Leinwandlappen von Zeit zu Zeit nur zwischen den Fingern vorsichtig abdreht. Nothwendig sind stets 2 Reserve-Pinnen, welche bei günstigen Gelegenheiten, zur Bestimmung der Abweichungen, öfters mit der im Gebrauche befindlichen ausgewechselt werden müssen. Ein Klopfen an das Stativ oder den Kompass-Kessel ist stets zu vermeiden. Die Pinne leidet durch solche Erschütterungen; auch stellt sich die Rose, wenn die Pinne nicht mehr ganz scharf ist, dadurch nie richtig ein, sondern den Weg hin, wohin der Stoss gerichtet ist.

Der Kompass hat sich gut im Freien bewährt und es sind auch, trotz mancherlei Beschwerden, anscheinend ziemlich befriedigende Beobachtungen erhalten. Diese sind am Schlusse mit den Resultaten aufgeführt. Es ist auf volle Minuten abgelesen und auf eine Minute geschätzt worden. Wenn bei der Berechnung auch die zweite Dezimal-Stelle der Minuten berücksichtigt ist, so ist dies nur der Gleichmässigkeit wegen geschehen. Die Beobachtungen sind in die Stunden-Rubriken eingetragen und aus allen Ablesungen eines Tages die Tages-Missweisung (das Mittel) gebildet, aber nur dann, wenn an allen 14 Stunden beobachtet worden war. In den folgenden Vertikal-Spalten befinden sich von Tag zu Tag die Missweisungen aus den in den Ueberschriften angeführten Stunden-Verbindungen. Am Schlusse eines jeden Monats sind sämmtliche

Digitized by Google

Monat	7		8		9		10		11		Mittag		1		2		3		4		5		6		7		8		Gesammt-Anzahl		Minuten-Summe		Grösste Abweichung	
	W	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	O
Januar	+1	.	.	-1	.	.	.	-1	+1	-1	+1	-1	.	.	+4	-1	+2	.	+4	.	+3	.	+1	.	.	.	.	.	+18	-5	+108	-23	+8.9	-4.9
Februar	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	+1	.	+1	.	+2	.	+2	.	+2	.	.	.	+1	.	+13	.	+84	.	+9.0	.
März	+1	-1	+1	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	+1	-1	+3	-3	+2	.	+1	.	+1	.	+1	.	+1	-1	+14	-6	+82	-27	+8.8	-5.7
April	+3	.	+3	.	+2	.	+2	.	+2	.	+3	-1	+4	-3	+5	-6	+6	-2	+5	-2	+4	.	+3	.	+4	-1	+2	.	+48	-15	+289	-71	+9.0	-6.1
Mai	+5	-6	+4	-5	+4	-6	+2	-1	+1	.	+3	.	+6	-2	+4	-2	+4	-2	+1	-1	.	.	+2	.	+2	-1	+2	-1	+40	-27	+247	-137	+10.8	-7.2
Juni	+1	-3	+1	-3	+1	-3	+1	-3	+2	.	+2	.	.	.	+4	.	+3	.	+3	.	+2	.	+2	.	+2	.	+1	.	+27	-12	+159	-65	+9.9	-6.8
Juli	.	-1	.	-1	.	.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	+2	.	+3	-1	+2	-1	+2	-1	+2	.	+1	.	+1	.	+15	-5	+100	-23	+15.8	-5.9
August	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.	+1	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	+5	.	+42	.	+10.6	.
September	+2	.	+2	.	+2	.	+1	.	+1	.	.	.	+1	.	+1	.	+2	.	+2	.	+1	.	.	.	+1	.	.	-1	+16	-1	+114	-5	+22.5	-4.5
Oktober	+2	-1	+2	-2	+2	-2	+2	.	+2	.	+2	.	.	-1	+1	-1	+1	.	+2	.	+3	.	+3	.	+3	.	+3	-1	+28	-8	+207	-43	+11.3	-9.5
November	+2	-3	+2	-3	+2	-3	+2	-2	+2	-2	+2	-2	+2	-1	+2	-1	+2	-1	+5	-1	+3	.	+4	.	+2	.	+1	.	+33	-19	+257	-111	+7.8	-5.8
Dezember	+1	.	+2	.	+1	.	.	-1	.	.	.	-3	+1	.	+1	-1	+1	.	+1	-1	.	-1	+1	-2	+1	-1	.	-1	+10	-13	+53	-96	+7.0	-13.6
Anzahl	+18	-15	+17	-15	+14	-14	+10	-8	+16	-5	+16	-7	+20	-7	+27	-13	+29	-9	+30	-6	+22	-2	+22	-2	+19	-3	+12	-5	+267	-111	+1741	-599	Jahr	
Minutensumme	+132	-82	+121	-83	+98	-72	+67	-42	+76	-27	+103	-31	+120	-34	+184	-64	+193	-41	+198	-33	+138	-13	+130	-19	+112	-23	+69	-34						
Differenz	+50.1		+37.0		+25.6		+25.0		+49.1		+72.3		+85.9		+119.6		+152.7		+164.6		+125.1		+111.2		+89.1		+34.6							
Störungsfreie Beobachtungen	296		301		305		315		318		311		306		291		291		292		301		300		292		296							
Diff. div. d. störungsfreie Beobachtungen	+0.17		+0.12		+0.08		+0.08		+0.15		+0.23		+0.28		+0.41		+0.52		+0.56		+0.41		+0 37		+0.31		+0.12							

Die Minuten-Summen sind auf Ganze abgerundet.

Tages-Missweisungen derselben Spalte gemittelt. Es ist dieses der unmittelbar darunter stehende Werth. Demnächst wurden alle Missweisungen fortgelassen, welche 4 Minuten und darüber von diesem Mittel abwichen und die übrigen nochmals gemittelt. Dieses sind die Werthe in der zweiten Horizontal-Reihe. Westliche Abweichungen sind mit dem Vorzeichen +, östliche mit dem Vorzeichen — versehen.

Die beiden untersten Reihen sind die auf gleiche Weise gefundenen Stunden-Mittel und die aus ihnen nach denselben Stunden-Verbindungen gefundenen Missweisungen. Die Abweichungen der Beobachtungen von dem ersten Stunden-Mittel sind ebenso bezeichnet, wie bei den Tages-Missweisungen. Die Missweisung, welche allmonatlich der Direktion der Seewarte übermittelt wird, ist anders bestimmt. Nach Anbringung der stündlichen Korrektionen sind alle Beobachtungen des ganzen Monats als gleichberechtigt angesehen und nach Weglassung der Abweichungen aus ihnen nur ein Mittel gebildet worden. Wenngleich bei nur wenigen und unregelmässig angestellten Beobachtungen ein Weglassen der Störungen meistens angezeigt sein wird, hat dieses doch seine Bedenken da, wo alle Tage zu gleichen Zeiten beobachtet wird. Um den Einfluss der Störungen auf die Missweisung und den täglichen Gang der Nadel kennen zu lernen, wurden für sämmtliche Beobachtungs-Stunden des ganzen Jahres die Abweichungen nach ihrer Grösse und ihrem Zeichen — ob West oder Ost — zusammengestellt. Das Resultat ist in der nebenstehenden Tabelle enthalten.

Die Zahlen der Stunden-Rubriken sind die Anzahl der Störungen, welche in jedem Monat zu der betreffenden Zeit stattfanden. Rechts davon findet man für jeden Monat die Gesammt-Zahl dieser Störungen und die Gesammt-Summe ihrer Abweichungen in vollen Minuten, sowie auch die grösste beobachtete Störung. Unter der Tafel steht die Anzahl und Minuten-Summe für jede einzelne Stunde und für das ganze Jahr überhaupt; demnächst für jede Stunde die Differenz der westlichen und östlichen Minuten-Summe, die Anzahl der störungsfreien Beobachtungs-Stunden und schliesslich die Quotienten, welche man erhält,

Digitized by Google

wenn die genannten Differenzen durch die Anzahl der störungsfreien Stunden dividirt werden. Um diese Beträge wird der Stand der Magnet-Nadel für die bezüglichen Stunden beim Fortlassen der Störungen kleiner werden; dieselben nehmen bis 9 oder 10 Uhr vormittags ab, dann bis 3 oder 4 Uhr nachmittags zu und demnächst wieder ab. Verfolgt man für jede Stunde im Jahres-Mittel sowohl die Anzahl der entgegengesetzten Störungen als auch die Differenzen, so kommt man zu der Vermuthung, dass etwa um 9 oder 10 Uhr nachts die östlichen Abweichungen überwiegen und dann den westlichen des Tages das Gleichgewicht halten werden. Wenn dieses sich auch nicht alle Jahre in derselben, sondern nur in ähnlicher Weise wiederholen dürfte, so wird jedenfalls eine Missweisung, welche nur aus am Tage angestellten Beobachtungen ermittelt wurde, zu gross gefunden werden müssen. Wären die Unterschiede für die einzelnen Stunden auch nur annähernd gleich, so würde sich das Fortlassen der Störungen rechtfertigen lassen; so indessen werden dadurch die Beobachtungen der mittleren Tages-Stunden ganz beträchtlich mehr verkleinert, als die übrigen. Im Folgenden sind daher die Störungen überall da beibehalten worden, wo nicht ausdrücklich das Gegentheil angegeben ist.

Das Jahres-Mittel der Missweisung für 1885,

vermittelst der Barther Korrektionen bestimmt, ist = 11°29.′48 *W*,
aus vierzehnstündigem Mittel ..... = 11°29.50 *W*,
und aus $^1/_2$ (Maximum+Minimum) ..... = 11°29.40 *W*.

Diese drei Werthe weichen nur wenig von einander ab, während die letzten beiden Missweisungen der Jahre 1881/84 um etwa 0.2 Minuten differirten und das Mittel aus beiden etwa 0.6 Minuten grösser war, als die mit den Memeler Korrektionen gefundene Missweisung.*) Während bei der Berechnung der früheren Beobachtungen (Archiv der Deutschen Seewarte, 1883, No. 3, S. 5) der Schluss gezogen wurde, dass dieses an den Korrektionen liegen könnte, scheint es viel wahrscheinlicher — wie auch in Folgendem gezeigt werden soll — dass die bisher mit den Korrektionen berechneten Missweisungen nahe richtig, und die für 1885 gefundenen sämmtlich um die Summe der obigen Unterschiede, also um 0.6+0.2 = 0.8 Minuten zu gross sind.

Soweit selbstangestellte Missweisungs-Bestimmungen vorliegen, ergiebt sich aus denselben, dass wenn an allen 24 Stunden beobachtet wird, sehr nahe dasselbe Monatsmittel gefunden wird, gleichviel, ob alle Beobachtungen in Rechnung genommen oder die Abweichungen von 4 Minuten und darüber fortgelassen werden. Es würden demnach diese Störungen im ganzen Monat — mehr noch im ganzen Jahre — sich gleichviel nach Westen und Osten vom Mittel vertheilen. In Memel wurde auch schon die Wahrnehmnng gemacht, dass in der Nacht die östlichen, am Tage die westlichen Störungen die entgegengesetzten überwogen. Dasselbe lässt sich aus der auf S. 3 gegebenen Zusammenstellung vermuthen. Vergleicht man die 14stündigen Mittel (7 Uhr morgens bis 8 Uhr abends) mit den 24stündigen von Mitternacht bis Mitternacht, so wird ersteres im Mittel 0.81 Minuten grösser als letzteres.

Ferner war die Missweisung aus der halben Summe von Maximum und Minimum im Mittel 0.2 Minuten kleiner, als das 14stündige, aber 0.6 Minuten grösser als das 24stündige Mittel. In den Jahren 1881/84 fanden hier, wie oben erwähnt, dieselben Unterschiede zwischen der Missweisung aus dem 14stündigen Mittel und der aus $^1/_2$ (Maximum+Minimum) einerseits, und der letzteren und der mit den Memeler Korrektionen gefundenen andererseits statt. In diesem Jahre, wo zur Berechnung die aus 14stündigen Beobachtungen ermittelten Barther Korrektionen angewendet wurden, sind diese Unterschiede verschwunden. Ausser dem 24stündigen Mittel wurde in Memel zur Bestimmung der Missweisung auch noch die Stunden-Verbindung $^1/_6$ (2.10^h+11^h+5^h+2.6^h) benutzt und daraus durchschnittlich ein um 0.4 Minuten grösserer Werth erhalten. Im Vergleich mit dem 14stündigen Mittel war derselbe aber um nahe ebenso viel zu klein. Aus derselben Verbindung erhält man auch für das Jahr 1885 eine um 0.5, und aus allen verwendbaren Beobachtungen 1880/84 eine um 0.4 Minuten kleinere Missweisung als aus dem 14stündigen Mittel. Diese Werthe stimmen so gut mit den in Memel gefundenen überein, dass zwischen dem 14stündigen und 24stündigen Mittel dort wie hier nahe dasselbe Verhältniss zu bestehen scheint. Da auch der Vergleich des ersteren Mittels mit der Stunden-Verbindung 8 Uhr morgens, 1 Uhr mittags und 8 Uhr abends an beiden Orten

*) Dieses Verhältniss unter einander wird in diesem Jahre auch nicht geändert, wenn, wie früher, die Störungen fortgelassen werden. Die betreffenden Werthe sind dann 11°29.′23, 11°29.′28 und 11°29.′22 *W*.

Digitized by Google

denselben Unterschied giebt, so wird die Annahme einer Verbesserung von —0.8 Minuten sehr wohl gerechtfertigt erscheinen für die Jahres-Missweisung, welche aus 14stündigen Beobachtungen direkt oder durch die aus ihnen hergeleiteten Barther Korrektionen im Jahre 1885 gefunden wurde.

Vergleicht man die Missweisung aus 14stündigen Beobachtungen zuerst ohne diese Verbesserung mit denen, welche aus nachstehend aufgeführten verschiedenen Stunden-Verbindungen gefunden sind, so sind diese letzteren grösser (—) oder kleiner (+) als erstere im Jahresmittel 1885 bezw. aus den Beobachtungen 1881/84

$^1/_5$ ($8^h+2.11^h+2^h+5^h$)	um	—0.′01	bezw.	—0.′1
$^1/_4$ ($8^h+11^h+2^h+5^h$)	„	—0.07	„	—0.2
$^1/_4$ ($8^h+10^h+2^h+4^h$)	„	+0.11	„	+0.1
$^1/_6$ ($2.10^h+11^h+5^h+2.6^h$)	„	+0.45	„	+0.4
$^1/_4$ ($8^h+10^h+12^h+4^h$)	„	+0.52	„	+0.4
$^1/_3$ ($8^h+1^h+8^h$)	„	+0.26	„	+0.3
$^1/_3$ ($8^h+2^h+8^h$)	„	+0.15	„	+0.1
$^1/_2$ (8^h+1^h)	„	+0.20	„	—0.1
$^1/_2$ (8^h+2)	„	+0.02	„	—0.1
$^1/_2$ (11^h+5^h)	„	—0.15	„	—0.3
$^1/_2$ (10^h+4^h)	„	+0.21	„	+0.2
Barther Korrektionen	„	+0.01		

Diese mittleren Jahreswerthe für 1885 und 1881/84 weichen wenig von einander ab und würden die meisten von ihnen verwendbar sein. Anders ist es aber mit den monatlichen Verbesserungen. Vergleicht man diese — für gleiche Monate, aber verschiedene Jahre ermittelt — mit einander, so finden erhebliche Unterschiede statt. Das liegt wohl weniger an der Unsicherheit der Beobachtungen, als an der verhältnissmässig geringen Anzahl derselben in den früheren Jahren oder auch an der Veränderlichkeit dieser Werthe selbst. Wie gross diese Veränderlichkeit ist, könnte nur durch fortgesetzte Beobachtungen ermittelt werden. Eine Verbindung der früheren Beobachtungen mit den diesjährigen ist wegen des zweiten Grundes unterlassen worden. Da aber auch in diesem Jahre die Beobachtungen nicht vollständig durchgeführt werden konnten, sind die Werthe aus den 14stündigen und den Stundenmitteln nicht gleich. Zur Bestimmung der monatlichen Verbesserungen ist der Einfachheit wegen auch nur letzteres Mittel zur Vergleichung genommen. Die oben aufgeführten Jahresmittel-Verbesserungen sind jedoch der mittlere Werth der Differenzen aller vier in den unteren Horizontal-Reihen S. 9 bis 20 angegebenen 14stündigen Mittel und der aus den bezüglichen Stunden-Verbindungen.*) Die monatlichen Verbesserungen der nach den einzelnen Stunden-Verbindungen gefundenen Missweisung um eine, dem 24stündigen Mittel entsprechende zu erhalten, sind die folgenden:

Monat	14stündiges Mittel	$^1/_5$ ($8^h+2.11^h+2^h+5^h$)	$^1/_4$ ($8^h+11^h+2^h+5^h$)	$^1/_4$ ($8^h+10^h+2^h+4^h$)	$^1/_6$ ($2.10^h+11^h+5^h+2.6^h$)	$^1/_4$ ($8^h+10^h+12^h+4^h$)	$^1/_3$ ($8^h+1^h+8^h$)	$^1/_3$ ($8^h+2^h+8^h$)	$^1/_2$ (8^h+1^h)	$^1/_2$ (8^h+2^h)	$^1/_2$ (11^h+5^h)	$^1/_2$ (10^h+4^h)	$^1/_2$ (Max.+Min.)	Barther Korrektionen
Januar	—0.5	—0.6	—0.6	—0.7	+0.1	—0.4	—0.2	—0.2	—0.8	—0.8	—0.5	—0.6	—0.7	—0.8
Februar	—0.6	—0.7	—0.7	—0.6	—0.2	—0.4	—0.4	—0.3	—0.8	—0.7	—0.7	—0.4	—0.8	—0.8
März	—0.6	—0.6	—0.6	—0.6	+0.0	—0.2	—0.3	—0.4	—0.6	—0.7	—0.6	—0.6	—0.5	—0.8
April	—0.8	—0.5	—0.7	—0.7	+0.2	+0.1	—0.4	—0.8	—0.5	—1.0	—0.5	—0.3	—1.0	—0.8
Mai	—1.2	—1.0	—1.1	—0.8	—0.4	—0.3	—0.8	—0.9	—0.9	—0.8	—1.3	—0.7	—0.9	—0.8
Juni	—1.4	—1.4	—1.4	—0.9	—1.0	—0.3	—0.5	—0.9	—0.1	—0.6	—2.3	—1.3	—0.5	—0.8
Juli	—1.1	—1.0	—1.1	—0.9	—0.7	—0.2	—0.5	—0.9	—0.2	—0.7	—1.4	—1.0	—0.6	—0.8
August	—0.9	—1.1	—1.2	—0.8	—0.5	—0.1	—0.3	—0.8	—0.1	—0.9	—1.5	—0.7	—0.8	—0.8
September	—0.8	—0.7	—0.7	—0.6	—0.2	—0.4	—0.6	—0.7	—0.8	—0.9	—0.6	—0.4	—0.9	—0.8
Oktober	—0.7	—0.5	—0.7	—0.5	—0.2	—0.2	—0.5	—0.6	—0.6	—0.7	—0.7	—0.3	—0.7	—0.8
November	—0.5	—0.5	—0.6	—0.5	—0.4	—0.3	—0.3	—0.3	—0.5	—0.5	—0.8	—0.6	—0.2	—0.8
Dezember	—0.5	—0.5	—0.6	—0.5	—0.1	—0.3	—0.6	—0.6	—0.7	—0.8	—0.5	—0.2	—0.6	—0.5
Jahr	**—0.80**	**—0.76**	**—0.83**	**—0.68**	**—0.28**	**—0.25**	**—0.45**	**—0.62**	**—0.55**	**—0.76**	**—0.95**	**—0.60**	**—0.68**	**—0.78**
Summe der Unterschiede der monatlichen Missweisung	4.23	4.50	4.29	4.42	4.60	4.56	3.85	3.72	4.30	4.11	4.47	4.75	4.26	

*) Um Raum zu sparen, sind bei den Beobachtungen auf S. 9 bis 20 nur die Minuten über 11° westliche Missweisung aufgeführt, selbstverständlich für die Fehler des Instrumentes verbessert.

Digitized by Google

Die Korrektionen für das 14stündige Mittel wurden nicht für alle Monate gleich angenommen, sondern im Sommer am grössten, weil hier Maximum und Minimum am weitesten auseinander zu liegen scheinen, die Abweichung vom 24stündigen Mittel also am grössten sein muss. Da anderes Material nicht zur Verfügung stand, sind die Korrektionen dieses Mittels theils nach den Memeler Beobachtungen, theils nach den monatlichen Abweichungen dieses Jahres derart interpolirt, dass sie einen einigermaassen regelmässigen Verlauf nehmen. Betrachtet man demnächst die übrigen Korrektionen vorstehender Tabelle, so finden Unterbrechungen im regelmässigen Verlaufe derselben hauptsächlich in den Monaten statt, in welchen entweder beträchtliche Störungen vorkamen, oder die Beobachtungen lückenhaft waren. Am gleichmässigsten ist die Aenderung der Stunden-Verbindungen $^1/_5\,(8^h+2.11^h+2^h+5^h)$ und $^1/_4\,(8^h+11^h+2^h+5^h)$, welche eine, dem 14stündigen Mittel nahe gleiche Missweisung auch im täglichen Verlaufe geben. Man erhält durch sie näherungsweise das Maximum und Minimum aus den Beobachtungen um 8 Uhr morgens und 2 Uhr nachmittags.

Bequemer und gleichfalls gut ist die Verbindung $^1/_4\,(8^h+10^h+2^h+4^h)$ und, besonders in den Sommer-Monaten, $^1/_6\,(2.10^h+11^h+5^h+2.6^h)$. Wer aber die Beobachtungen nicht über viele Tages-Stunden ausdehnen kann oder mag, wird letztere Verbindung in den Winter-Monaten wegen der Abend-Stunden nicht gerne anwenden. Eine, dieser ähnliche, Missweisung im Jahresmittel, wenn auch nicht im täglichen Verlaufe, giebt $^1/_4\,(8^h+10^h+12^h+4^h)$. Die übrigen Verbindungen sind theils wegen der Stunde, 8 Uhr abends, unbequem für Beobachtungen im Freien, theils auch weniger zuverlässig. Die Korrektionen für $^1/_2$ (Maximum+Minimum) sind nur der Vergleichung wegen aufgeführt. Die für die „Barther Korrektionen" bezieht sich auch auf die Missweisung aus allen damit bestimmten Beobachtungen. Die Zahlen der untersten Horizontal-Reihe sind die Summe der Unterschiede aller nach den Stunden-Verbindungen gefundenen Monats-Missweisungen von Dezember 1884 an. Das Mittel aller beträgt 4.31 Minuten, von welchem Mittel nur wenige Werthe beträchtlich (bis zu 0.′5) abweichen. Dieses spricht einigermaassen zu Gunsten sowohl dieser Stunden-Verbindungen, als auch der Zuverlässigkeit der Beobachtungen überhaupt.

Die folgende Zusammenstellung enthält der Reihe nach die verbesserte, muthmaasslich richtige Missweisung für alle Monate des Jahres 1885, dann das mittlere Maximum und Minimum — soweit letzteres im 14stündigen Mittel enthalten ist —, die mittlere Amplitude, die grösste und kleinste Amplitude, die grösste und kleinste beobachtete Missweisung und deren Unterschied. Ferner die Zeiten, auf welche im Mittel das Maximum, Minimum und die mittlere Missweisung des unverbesserten Stunden-Mittels fiel. Bei der letzteren Angabe bedeuten die in Klammern zugefügten Zahlen die Zeiten, zu welchen die zu Anfang dieser Tafel angegebene verbesserte Missweisung eintreffen würde. In der letzten Spalte steht die Anzahl der angestellten stündlichen Beobachtungen.

Monat	Nach Seite 5 verbesserte Missweisung	Mittleres Maximum	Mittleres Minimum	Mittlere Amplitude	Grösste tägliche Amplitude	Kleinste tägliche Amplitude	Grösste beobachtete Missweisung	Kleinste beobachtete Missweisung	Unterschied der grössten u. kleinsten Missweisung	Es traf im Mittel das Max. Nachmittag	Min. Vormittag	Mittel auf Uhr: Vormittag	Mittel auf Uhr: Nachmittag	Anzahl der stündlichen Beobachtungen
Januar	11°31.′05	11°33.′64	11°29.′96	3.′68	12′	2	11°42′	11°26′	16′	1.5	7.3	10.8 (10.2)	4.8 (5.4)	369
Februar	30.49	33.26	29.41	3.85	15	2	41	26	15	1.2	7.5	11.0 (10.5)	5.4 (7.3)	374
März	29.88	33.56	27.23	6.33	14	4	41	23	18	2.0	7.0	11.2 (10.7)	5.5 (7.7)	432
April	29.35	35.07	25.70	9.37	18	5	43	23	20	1.8	7.6	11.4 (11.2)	6.8 (?)	414
Mai	28.36	34.42	24.23	10.19	22	5	42	17	25	1.5	7.7	11.1 (10.7)	6.7 (?)	424
Juni	28.07	34.54	22.55	11.99	19	7	43	16	27	2.0	7.0	11.1 (10.7)	? (?)	385
Juli	27.85	33.17	23.87	9.30	25	6	49	18	31	2.0	7.0	11.3 (10.7)	6.9 (?)	417
August	28.01	33.38	24.23	9.15	18	5	44	23	21	2.0	7.0	11.1 (10.6)	7.0 (?)	182
September	28.22	31.86	26.36	5.50	25	5	49	23	26	1.7	8.0	11.3 (10.9)	14.7 6.4 17.0 (?)	308
Oktober	28.00	30.90	26.45	4.45	16	3	41	19	23	1.7	8.0	11.5 (11.1)	7.8 (?)	434
November	27.93	29.93	26.30	3.63	15	1	44	19	25	1.6	9.1	11.6 (11.1)	6.9 (6 8)	420
Dezember	27.21	29.94	26.58	2.36	15	1	35	14	21	1.8	9.0	11.7 (11.1)	5.8 (?)	434
Jahr	**28.70**	**32.72**	**26.07**	**6.65**						**1.73**	**7.68**	**11.26 (10.8)**	**6.28 (?)**	**4593**

Die täglichen Amplituden, welche bei den Beobachtungen S. 9 bis 20 mit aufgeführt sind, geben im Mittel einen bedeutend grösseren Werth und unregelmässigeren Verlauf als aus den Stunden-Mitteln. Da

Digitized by Google

letztere früher als die mittlere angenommen wurde, so ist das auch hier geschehen, nur mit dem Unterschiede, dass früher auch die Störungen fortgelassen wurden.

Die nachstehende Tafel enthält die Stunden, auf welche an jedem Beobachtungs-Tage die grösste und die kleinste Beobachtung fiel, summirt für die einzelnen Monate und das ganze Jahr. An den Tagen, an welchen die Beobachtungen sich nur wenig änderten und ein bestimmter grösster, bezw. kleinster Werth sich nicht fand, ist diejenige Stunde genommen, welche in der Mitte der gleichen Werthe lag. Die oberste Reihe eines jeden Monats bezieht sich auf die grösste, die zweite auf die kleinste Beobachtung.

Monat	7	8	9	10	11	Mittag	1	2	3	4	5	6	7	8	Anzahl der Beobachtungstage
Januar	—	+1	—	—	—	—	+14	+9	+3	+1	—	—	—	—	28
	−10	−8	−1	—	—	—	—	—	—	—	—	−3	−2	−3	27
Februar	—	—	—	—	+1	+1	+10	+10	+3	+2	—	—	—	—	27
	−11	−7	−2	−1	—	—	—	—	—	—	—	−1	−3	−2	
März	—	—	—	—	—	—	+8	+16	+6	+1	—	—	—	—	31
	−20	−6	−2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	−1	−2	
April	—	—	—	—	—	—	+9	+19	+2	—	—	—	—	—	30
	−10	−17	−2	−1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Mai	—	+2	—	—	—	+1	+11	+15	+1	—	—	+1	—	—	31
	−17	−11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	−1	−1	−1	
Juni	—	—	—	—	—	+2	+3	+17	+5	+1	—	—	—	—	28
	−21	−8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29
Juli	—	—	—	—	—	—	+5	+20	+6	—	—	—	—	—	31
	−24	−6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	−1	
August	—	—	—	—	—	—	+3	+9	—	+1	—	—	—	—	13
	−10	−3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
September	+1	—	—	—	—	+2	+6	+10	+2	—	—	—	—	+1	21
	−12	−6	−2	—	—	—	—	—	—	—	—	−1	—	−1	
Oktober	+1	—	—	—	—	+2	+7	+15	+2	+1	+1	—	+1	+1	31
	−8	−9	−6	−4	−1	—	—	—	—	−1	—	—	—	−2	
November	—	—	—	+1	—	—	+13	+9	—	+3	+2	+1	+1	—	31
	−5	−9	−8	−3	—	—	—	—	−1	—	—	—	−3	−1	
Dezember	+1	+1	—	+1	—	+1	+11	+9	+2	+1	+1	+2	—	+1	31
	−1	−9	−8	−4	−3	—	—	—	—	—	—	−3	−1	−2	
Jahr	**+3**	**+4**	—	**+2**	**+1**	**+9**	**+100**	**+158**	**+32**	**+11**	**+4**	**+4**	**+2**	**−3**	**333**
	−149	**−99**	**−31**	**−13**	**−4**	—	—	—	**−1**	−1	—	**−9**	**−11**	**+15**	

Der mittlere tägliche Gang der Nadel ergiebt sich im Jahresmittel aus allen Beobachtungen nebst den darunter aufgeführten Jahres-Korrektionen wie nachstehend in der ersten und zweiten Reihe. Die dritte Reihe ist das Jahresmittel für 1885 nach Weglassung der Störungen, und zuletzt das Jahresmittel aus allen Beobachtungen für 1884 mit den darunterstehenden Jahres-Korrektionen, um die Beobachtungen der verschiedenen Stunden auf das 14stündige Mittel zu reduziren.

	7	8	9	10	11	Mittag	1	2	3	4	5	6	7	8	Mittel
Jahresmittel 1885 aus allen Beobachtungen	26.′25	26.′25	26.′77	27.′70	29.′10	30.′93	32.′27	32.′70	31.′86	30.′90	30.′18	29.′68	29.′38	29.′03	**29.′50**
und Jahres-Korrektionen	+3.25	+3.25	+2.73	+1.80	+0.40	−1.43	−2.77	−3.20	−2.36	−1.40	−0.68	−0.18	+0.12	+0.47	
Jahresmittel 1885 ohne Störungen	26.′10	26.′13	26.′68	27.′63	28.′94	30.′71	31.′98	32.′28	31.′29	30.′31	29.′73	29.′30	29.′11	28.′90	**29.′22**
Jahresmittel 1884 aus allen Beobachtungen	31.′55	31.′68	32.′31	33.′27	34.′81	37.′15	38.′28	39.′12	38.′21	37.′21	36.′08	35.′04	34.′45	33.′99	**35.′23**
und Jahres-Korrektionen	+3.68	+3.55	+2.92	+1.96	+0.42	−1.92	−3.05	−3.89	−2.98	−1.98	−0.85	+0.19	+0.78	+1.24	

Digitized by Google

Werden die Werthe der gleichnamigen Stunden der beiden Jahresmittel für 1885 von einander subtrahirt, so erhält man ähnliche Grössen, wie sie am Schlusse der Tafel auf S. 3 gefunden wurden. Vergleicht man die Jahres-Missweisung für 1885 nach Weglassung der Störungen (11°29.′22) mit der auf gleiche Weise im Jahre 1884 gefundenen (11°35.′11), so erhält man eine jährliche Abnahme derselben von 5.′89. Der Unterschied der Jahres-Missweisung aus $^1/_2$ (Maximum+Minimum) der Stundenmittel beider Jahre, gleichfalls nach Weglassung der Störungen (11°35.′32—11°29.′19) giebt 6.′13, im Mittel also 6.01 Minuten.

Um das Stundenmittel aus allen Beobachtungen dieses Jahres mit dem auf dieselbe Weise gefundenen des vorigen Jahres vergleichen zu können, sind sämmtliche Beobachtungen für 1884 nochmals berechnet worden. Das Mittel ist oben angegeben. Dass die Jahres-Korrektionen beider Jahre theilweise schlecht übereinstimmen, ist leicht erklärlich. Es sind im Jahre 1885 nahe doppelt so viele Beobachtungen als im Vorjahre gemacht, welche alle auf die Zeit von 7 bis 8 Uhr abends fallen, während 1884 im Sommer oft von 6 Uhr morgens bis 9 Uhr abends, im Winter, ausser November und Dezember, in der Dunkelheit gar nicht beobachtet wurde. — Vergleicht man die Jahres-Missweisung aus den Stundenmitteln dieser beiden Jahre mit Beibehaltung der Störungen, so erhält man als jährliche Abnahme 11°35.′23—11°29.′50 = 5.′73, oder 11°35.′34—11°29.′48 aus $^1/_2$ (Maximum+Minimum) = 5.′86 oder im Mittel 5.8 Minuten. — Werden jedoch drittens nur die Summen der monatlichen Unterschiede der verschiedenen Missweisungen seit Dezember 1884 genommen, so erhält man als Mittelwerth nur 4.′31. Wenn jede Bestimmung eine gleiche Berechtigung hat, so würde die Abnahme der Missweisung für 1884/85 nahe = $^1/_3$(6.01+5.80+4.31) = 5.37 Minuten sein, was ein bedeutend kleinerer Werth als in den Vorjahren ist.

Nordlicht — eigentlich nur Nordlicht-Schein ohne Strahlung — wurde nur einmal im Jahre gesehen, und zwar am 6. Dezember um 6 Uhr abends. Der Stand der Nadel war schon vormittags klein, die grösste Abweichung fand jedoch von 4 bis 8 Uhr abends statt. Die Ablenkunng war eine östliche und betrug die kleinste Missweisung 11°14′ um 7 Uhr.

In der Zeit vom 8. Februar bis 28. November 1885 wurden, wie im Vorjahre, Intensitäts-Bestimmungen gemacht, und zwar zum grössten Theil in der Zeit zwischen 9 und 10 Uhr vormittags und abends. Die einzelnen Beobachtungen weichen oft beträchtlich von einander ab, so dass viel erreicht ist, wenn der aus 228 Beobachtungen gefundene Mittelwerth von 1.7861 G. S. annähernd richtig ist. Die Zunahme von 0.0024 G. Einheiten in etwa 8 Monaten scheint zu gross.

Barth, Januar 1886.

Digitized by Google

Januar 1885

Datum	7h	8h	9h	10h	11h	Mittag	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	14stündiges Mittel	1/3 (8h+2.11h+2h+5h)	1/4 (8h+11h+2h+5h)	1/4 (8h+10h+2h+4h)	1/3 (2.10h+11h+5h+2.6h)	1/4 (8h+10h+12h+4h)	1/3 (8h+1h+8h)	1/3 (8h+2h+8h)	1/2 (8h+1h)	1/2 (8h+2h)	1/2 (11h+5h)	1/2 (10h+4h)	Tägliche Amplitude
1	—	29	30	30	31	31	32	32	32	30	—	—	—	—	—	—	—	30.25	—	30.00	—	—	30.5	30.5	—	30.0	3
2	31	31	31	32	33	36	+39	+41	+42	+41	+36	+39	34	32	+35.57	34.8	35.25	+36.25	+35.17	35.00	34.00	34.67	35.0	+36.0	34.5	+36.5	11
3	33	34	32	31	31	31	32	31	31	30	30	29	30	29	31.00	31.4	31.50	31.50	31.67	31.50	31.67	31.33	33.0	32.5	30.5	30.5	5
4	+34	34	34	34	+36	+37	37	37	36	35	33	32	32	32	34.21	35.0	34.75	34.25	33.50	34.50	34.33	34.00	35.5	35.0	34.5	33.5	5
5	30	31	31	32	33	34	35	32	31	30	30	30	31	29	31.36	31.8	31.50	31.25	31.17	31.75	31.67	30.67	33.0	31.5	31.5	31.0	6
6	30	30	31	32	33	34	36	35	35	32	32	31	32	31	32.43	32.6	32.50	32.25	31.83	32.00	32.33	32.00	33.0	32.5	32.5	32.0	6
7	30	29	29	29	30	31	31	31	32	34	32	31	31	30	30.50	30.0	30.00	30.50	29.50	30.25	34.00	30.33	30.0	30.5	29.5	30.5	5
8	30	30	31	31	32	31	32	31	30	31	30	30	29	30	30.57	31.0	30.75	30.75	30.67	30.75	30.67	30.33	31.0	30.5	31.0	31.0	3
9	26	—26	27	—26	—27	—28	30	—29	30	29	29	29	29	28	28.07	—27.6	—27.75	—27.50	27.67	—27.25	28.00	27.67	28.0	—27.5	28.0	—27.5	4
10	30	31	31	32	32	34	34	33	31	30	30	30	30	30	31.29	31.6	31.50	31.50	31.00	31.75	31.67	31.33	32.5	32.0	31.0	31.0	4
11	—	31	32	32	32	33	33	33	32	31	30	30	—	—	—	31.6	31.50	31.75	31.00	31.75	—	—	32.0	32.0	31.0	31.5	3
12	29	30	30	29	30	34	36	34	33	32	31	29	30	30	31.21	31.0	31.25	31.25	29.50	31.25	32.00	31.33	33.0	32.0	30.5	30.5	7
13	29	29	29	30	30	31	31	30	31	30	29	29	29	29	29.71	29.6	29.50	29.75	29.50	30.00	29.67	29.33	30.0	29.5	29.5	30.0	2
14	29	29	31	31	31	32	34	33	32	30	30	29	29	28	30.57	30.8	30.75	30.75	30.17	30.50	30.33	30.00	31.5	31.0	30.5	30.5	6
15	29	30	31	31	31	32	33	32	32	31	30	30	30	30	30.86	30.8	30.75	31.00	30.50	31.00	31.00	30.67	31.5	31.0	30.5	31.0	4
16	30	30	30	31	32	33	33	34	33	32	31	31	31	30	31.50	31.8	31.75	31.75	31.17	31.50	31.00	31.33	31.5	32.0	31.5	31.5	4
17	30	31	32	34	32	32	35	36	35	36	33	32	31	31	32.86	32.8	34.00	34.25	32.83	33.25	32.33	32.67	33.0	33.5	32.5	35.0	6
18	—	31	31	31	31	32	34	33	32	32	31	31	—	—	—	31.4	31.50	31.75	31.00	31.50	—	—	32.5	32.0	31.0	31.5	3
19	30	30	31	30	32	32	33	33	33	32	32	31	32	31	31.64	31.8	31.75	31.50	31.00	31.25	31.33	31.33	31.5	31.5	32.0	31.5	3
20	31	30	31	31	32	32	33	33	32	33	32	31	32	31	31.57	31.6	31.50	31.50	31.17	31.25	31.33	31.33	31.5	31.5	31.5	31.5	3
21	30	31	32	31	32	33	35	+40	37	+37	32	32	32	32	33.29	33.4	33.75	34.75	31.67	33.00	32.67	34.33	33.0	35.5	32.0	34.0	10
22	31	31	31	33	34	36	37	+39	+39	+41	+39	29	—	—	—	35.4	35.75	+36.00	32.83	35.25	—	—	34.0	35.0	+36.5	+37.0	12
23	29	29	30	30	31	31	33	32	32	31	31	31	31	30	30.79	30.8	30.75	30.50	30.67	30.25	30.67	30.33	31.0	30.5	31.0	30.5	4
24	30	30	30	30	31	32	32	31	32	31	31	30	30	29	30.64	30.8	30.75	30.50	30.33	30.75	30.33	30.00	31.0	30.5	31.0	30.5	3
25	—	30	31	31	31	31	32	33	32	32	31	30	—	—	—	31.2	31.25	31.50	30.67	31.00	—	—	31.0	31.5	31.0	31.5	3
26	29	29	30	29	31	32	32	33	32	31	30	30	30	30	30.57	30.8	30.75	30.50	29.83	30.25	30.33	30.67	30.5	31.0	30.5	30.0	4
27	29	30	31	32	34	35	36	+39	36	+37	+36	—	—	—	—	34.6	34.75	34.50	—	33.50	—	—	33.0	—	35.0	34.5	10
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	—	—	—	—	—	32	32	32	32	31	31	31	30	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31.5	—	2
	29.96	30.22	30.74	30.93	31.68	32.57	33.64	33.64	33.14	32.43	31.41	30.62	30.68	30.09	31.44	31.77	31.83	31.83	31.04	31.56	31.30	31.22	31.96	31.96	31.56	31.70	5.04
	29.77	30.38	30.74	31.12	31.62	32.58	33.44	32.91	32.58	31.44	30.71	30.28	30.68	30.09	31.31	31.45	31.46	31.41	30.86	31.38	31.30	31.13	31.91	31.65	31.17	31.28	3.67
															31.55	31.73	31.81	31.74	31.03	31.54	31.32	31.32	31.93	31.93	31.64	31.68	3.68
															31.23	31.94	31.66	31.99	30.87	31.72	31.30	31.22	31.96	31.98	31.37	31.46	—

Digitized by Google

Februar 1885

Datum	7h	8h	9h	10h	11h	Mittag	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	14stündiges Mittel	1/3 (8h+2.11h+2h+5h)	1/4 (8h+11h+2h+5h)	1/4 (8h+10h+2h+4h)	1/6 (2.10h+11h+5h+2.6h)	1/4 (8h+10h+12h+4h)	1/3 (8h+1h+8h)	1/3 (8h+2h+8h)	1/2 (8h+1h)	1/2 (8h+2h)	1/2 (11h+5h)	1/2 (10h+4h)	Tägliche Amplitude
1	32	32	32	32	34	35	36	36	36	+36	35	33	32	32	33.79	34.2	34.25	34.00	33.17	33.75	33.33	33.33	34.0	34.0	34.5	34.0	4
2	30	30	31	31	32	32	32	32	32	31	31	31	31	30	31.14	31.4	31.25	31.00	31.17	31.00	30.67	30.67	31.0	31.0	31.5	31.0	2
3	30	30	31	32	32	33	34	35	32	32	31	31	30	30	31.64	32.0	32.00	32.25	31.50	31.75	31.33	31.67	32.0	32.5	31.5	32.0	5
4	30	30	30	31	32	32	32	32	32	32	31	30	30	29	30.43	31.2	31.00	30.50	30.33	30.50	30.33	30.33	31.0	31.0	31.0	30.0	3
5	30	30	30	31	31	31	32	32	32	32	32	30	31	31	31.00	31.2	31.25	31.25	30.83	31.00	30.67	31.00	30.5	31.0	31.5	31.5	2
6	29	28	29	29	30	30	31	31	31	31	31	30	30	29	30.00	30.2	30.25	30.00	29.83	29.50	29.33	29.67	30.0	30.0	30.5	30.0	4
7	29	30	31	32	32	32	34	33	32	32	31	30	31	30	31.43	31.6	31.50	31.75	31.17	31.75	31.33	31.00	31.5	32.0	31.5	32.0	5
8	29	29	29	30	31	31	32	32	31	30	31	30	30	30	30.29	30.8	30.75	30.25	30.33	30.00	30.00	30.00	30.5	30.5	30.0	30.0	3
9	31	30	30	29	29	30	32	31	31	30	—	—	—	—	—	—	—	30.00	—	29.75	—	—	31.0	30.5	—	29.5	3
10	32	30	31	30	31	32	36	37	36	35	31	30	30	29	32.14	32.0	32.25	33.00	30.33	31.75	31.67	32.00	33.0	33.5	31.0	32.5	8
11	31	31	30	30	31	32	34	33	32	31	31	30	30	30	31.14	31.4	31.50	31.25	30.33	31.00	31.67	31.33	32.5	32.0	31.0	30.5	4
12	26	28	28	28	28	+39	+41	+39	+39	+39	+36	+35	+39	+39	34.43	31.4	32.25	33.00	31.67	33.00	+35.33	34.67	33.5	32.5	32.0	33.5	15
13	30	31	32	31	32	32	33	33	34	32	30	29	29	29	31.21	31.6	31.50	31.75	30.33	31.50	31.00	31.00	32.0	32.0	31.0	31.5	5
14	29	29	30	30	31	33	34	34	34	32	32	31	31	29	31.29	31.4	31.50	31.25	30.83	31.00	31.00	31.00	31.5	31.5	31.5	31.0	5
15	30	31	30	30	31	31	32	31	31	30	30	30	30	30	30.50	30.8	30.75	30.50	30.17	30.50	31.00	30.33	30.5	30.5	30.5	30.0	2
16	29	28	29	30	31	31	31	30	30	29	29	29	29	29	29.57	29.8	29.50	29.25	29.67	29.50	29.33	29.00	29.5	29.0	30.0	29.5	3
17	28	29	28	29	30	31	34	34	33	31	30	29	29	29	30.29	30.6	30.75	30.75	29.33	30.00	30.67	30.67	31.5	31.5	30.0	30.0	6
18	29	28	29	30	31	30	31	30	32	29	30	30	31	29	29.71	30.0	29.75	29.25	30.17	29.25	28.33	28.00	29.5	29.0	30.5	29.5	6
19	29	30	29	29	30	31	31	32	31	30	30	31	30	30	30.21	30.4	30.50	30.25	30.00	30.00	30.33	30.67	30.5	31.0	30.0	29.5	3
20	29	29	29	29	29	31	32	32	31	31	31	31	30	30	30.29	30.0	35.25	30.25	30.00	30.00	30.33	30.33	30.5	30.5	30.0	30.0	3
21	29	29	30	31	33	35	35	36	36	+39	+37	+37	+35	33	33.93	33.6	33.75	33.75	34.33	33.50	32.33	32.67	32.0	32.5	35.0	+35.0	10
22	30	30	31	30	32	33	34	31	33	32	30	30	30	30	31.14	31.0	30.75	30.75	30.33	31.25	31.33	30.33	32.0	30.5	31.0	31.0	4
23	30	29	30	32	33	32	32	32	31	30	30	30	30	30	30.79	31.4	31.00	30.75	31.17	30.75	30.33	30.33	30.5	30.5	31.5	31.0	4
24	28	28	29	29	30	31	32	31	31	30	30	30	30	29	29.86	29.8	29.75	29.50	29.67	29.50	29.67	29.33	30.0	29.5	30.0	29.5	4
25	29	29	29	29	31	33	34	33	32	32	32	30	30	29	30.71	31.2	31.25	30.25	30.17	30.25	30.67	30.33	31.5	31.0	31.5	29.5	5
26	29	29	30	30	32	32	34	33	32	31	31	30	30	30	30.93	31.4	31.25	30.75	30.50	30.50	31.00	30.67	31.5	31.0	31.5	30.5	5
27	29	29	30	30	31	32	34	37	34	32	31	31	30	30	31.43	31.8	32.00	32.00	30.67	30.75	31.00	32.00	31.5	33.0	31.0	31.0	8
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	29.44	29.41	29.89	30.15	31.11	32.15	33.26	33.07	32.52	31.70	31.27	30.65	30.13	30.01	31.13	31.24	31.25	31.08	30.69	30.85	30.92	30.86	31.33	31.22	31.23	30.93	4.85
	39.44	29.41	29.89	30.15	31.11	31.88	32.96	32.85	32.27	31.12	30.83	30.21	29.72		31.13	31.24	31.22	31.08	30.66	30.85	30.89	30.83	31.34	31.19	31.19	30.77	—
															31.09	31.19	31.22	31.08	30.66	30.85	30.89	30.83	31.34	31.19	31.19	30.93	3.85
															30.86	31.06	31.05	30.88	30.44	30.64	30.70	30.66	31.19	31.06	30.97	30.64	3.55

Digitized by Google

März 1885

Datum	7h	8h	9h	10h	11h	Mittag	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	14stündiges Mittel	1/8 (8h+2.11h+2h+5h)	1/4 (8h+11h+2h+5h)	1/4 (8h+10h+2h+4h)	1/6 (2.10h+11h+5h+2.6h)	1/4 (8h+10h+12h+4h)	1/3 (8h+1h+8h)	1/3 (8h+2h+8h)	1/2 (8h+1h)	1/2 (8h+2h)	1/2 (11h+5h)	1/2 (10h+4h)	Tägliche Amplitude
1	28	28	29	30	31	32	34	32	31	31	31	30	30	30	30.50	30.6	30.50	30.25	30.33	30.25	30.67	30.00	31.0	30.0	31.0	30.5	6
2	28	29	30	30	31	32	34	34	32	31	30	30	30	30	30.79	31.0	31.00	31.00	30.17	30.50	31.00	31.00	31.5	31.5	30.5	30.5	6
3	27	27	27	29	28	29	30	31	−29	30	29	29	29	28	28.71	30.6	28.75	29.25	28.83	28.75	28.33	28.67	28.5	29.0	28.5	29.5	4
4	26	27	27	29	29	31	33	33	32	31	31	31	30	30	30.00	29.8	30.00	30.00	30.00	29.50	29.00	30.00	28.5	30.0	30.0	30.0	7
5	29	29	30	31	32	33	34	33	32	33	32	30	30	30	31.29	31.6	31.50	31.50	31.00	31.50	31.00	30.67	31.5	31.0	32.0	32.0	5
6	25	24	26	27	29	31	31	32	31	30	30	29	29	29	28.79	28.8	28.75	28.25	28.50	28.00	28.00	28.33	27.5	28.0	29.5	28.5	8
7	26	26	27	27	29	31	31	34	34	33	31	30	30	29	29.86	29.8	30.00	30.00	29.00	29.25	28.67	29.67	28.5	30.0	30.0	30.0	8
8	30	31	31	32	34	33	34	34	35	33	31	30	30	29	31.93	32.8	32.50	32.50	31.50	32.25	31.33	31.33	32.5	32.5	32.5	32.5	5
9	28	30	29	29	32	35	37	+39	37	35	33	32	31	31	32.71	33.2	33.50	33.25	31.17	32.25	32.67	33.33	33.5	34.5	32.5	32.0	11
10	+33	+32	31	32	33	34	36	35	35	+36	33	30	29	30	32.79	33.2	33.25	+34.75	31.67	33.50	32.67	32.33	34.0	33.5	33.0	34.0	7
11	28	29	30	30	32	33	35	35	34	32	30	30	30	30	31.29	31.6	31.50	31.50	30.33	31.00	31.33	31.33	32.0	32.0	31.0	31.0	7
12	28	29	29	29	30	34	35	36	+39	+39	+36	34	32	32	33.00	32.2	32.75	33.25	32.00	32.75	32.00	32.33	32.0	32.5	33.0	34.0	11
13	26	26	27	28	29	32	34	34	+39	35	30	30	29	28	30.50	29.6	29.75	30.75	29.17	30.25	29.33	29.33	30.0	30.0	29.5	31.5	13
14	27	26	27	27	28	30	31	31	30	28	27	27	28	29	28.29	28.0	28.00	28.00	27.17	27.75	28.67	28.67	28.5	28.5	27.5	27.5	5
15	28	27	26	28	30	31	34	33	32	31	30	29	29	−24	29.43	30.0	30.00	29.75	29.00	29.25	28.33	28.00	30.5	30.0	30.0	29.5	10
16	24	25	26	27	28	29	30	−29	−29	30	30	30	30	30	28.36	28.0	28.00	27.75	28.67	27.75	28.33	28.00	27.5	27.0	29.5	28.5	6
17	28	29	30	31	31	31	33	34	34	31	31	31	31	31	31.14	31.2	31.25	31.25	31.00	30.50	31.00	31.33	31.0	31.5	31.0	31.0	6
18	26	27	28	29	30	31	32	33	31	30	30	29	29	29	29.57	30.0	30.00	29.75	29.33	29.25	29.33	29.67	29.5	30.0	30.0	29.5	7
19	26	26	26	29	30	33	34	36	35	33	32	30	30	30	30.71	30.8	31.00	30.25	30.00	30.25	30.00	30.67	30.0	31.0	31.0	31.0	10
20	27	27	27	27	30	34	+41	37	+41	33	29	29	—	—	—	30.6	30.75	31.50	29.17	30.75	—	—	34.0	32.0	29.5	31.0	14
21	27	26	27	29	32	31	33	35	30	30	29	29	29	29	29 71	30.8	30.50	30.00	29.50	29.00	29.33	30.00	29.5	30.5	30.5	29.5	9
22	−23	25	26	28	29	31	32	32	30	30	29	29	29	29	28.71	28.8	28.75	28.75	28.67	28.50	28.67	28.67	28.5	28.5	29.0	29.0	9
23	27	27	28	29	30	33	34	34	33	31	31	30	30	30	30.50	30.4	30.50	30.25	29.83	30.00	30.33	30.33	30.5	30.5	30.5	30.0	7
24	31	29	29	30	30	31	31	33	32	30	32	+39	+37	+35	32.07	30.8	31.00	30.50	33.33	30.00	31.67	32.33	30.0	31.0	31.0	30.0	10
25	28	29	28	29	29	31	33	35	34	34	32	33	31	31	31.21	30.8	31.25	31.75	30.83	30.75	31.00	31.67	31.0	32.0	30.5	31.5	7
26	24	25	26	27	28	29	30	30	31	30	30	29	30	29	28.43	28.2	28.25	28 00	28.33	27.75	28.00	28.00	27.5	27.5	28.5	28.5	7
27	27	29	29	32	34	+36	37	35	34	31	32	30	32	31	32.07	32.8	32.50	32.25	31.67	32.00	32.33	31.67	33.0	32.5	33.0	31.5	10
28	28	28	29	29	31	32	33	33	33	32	30	31	31	31	30.79	30 8	30.50	30.50	30.17	30.25	30.67	30.67	30.5	30.5	30.5	30.5	5
29	27	28	29	29	30	32	34	35	34	32	31	29	30	30	30.71	30.8	31.00	31.00	29.50	30.25	30.67	31.00	31.0	31.5	30.5	30.5	8
30	27	28	28	29	29	30	33	34	34	32	30	30	29	29	30.14	30.0	30.25	30.75	29.50	29.75	30.00	30.33	30.5	31.0	29.5	30.5	7
31	28	28	28	28	30	31	32	32	−29	29	28	27	28	29	29.00	29.6	29.50	29.25	28.00	29.00	29.67	29.67	30.0	30.0	29.0	28.5	5
	27.23	27.61	28.06	29.10	30.26	31.81	33.39	33.65	33.10	31.81	30.65	30.19	30.07	29.73	30.43	30.55	30.54	30.59	29.91	30.08	30.13	30.30	30.45	30.65	30.45	30.45	7.74
	27.17	27.47	28.06	29.10	30.26	31.61	33.13	33.62	32.80	31.45	30.47	29.90	29.83	29.75	30.33	30.42	30.46	30.41	29.79	29.88	30.12	30.26	30.30	30.55	30.37	30.28	6.45

Digitized by Google

April 1885

Datum	7h	8h	9h	10h	11h	Mittag	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	14 stündiges Mittel	1/5 (8h+2.11h+2h+5h)	1/4 (8h+11h+2h+5h)	1/4 (8h+10h+2h+4h)	1/6 (2.10h+11h+5h+2.6h)	1/4 (8h+10h+12h+4h)	1/3 (8h+1h+8h)	1/3 (8h+2h+8h)	1/2 (8h+1h)	1/2 (8h+2h)	1/2 (11h+5h)	1/2 (10h+4h)	Tägliche Amplitude
1	+32	+31	29	+32	32	35	36	34	34	34	31	32	30	30	32.29	32.0	32.00	32.75	31.83	33.00	32.33	31.67	33.5	32.5	31.5	33.0	7
2	27	27	28	28	29	31	33	32	30	30	30	29	29	29	29.43	29.4	29.50	29.25	28.83	29.00	29.67	29.33	30.0	29.5	29.5	29.0	6
3	27	26	28	29	30	34	36	39	36	35	29	30	30	30	31.36	30.8	31.00	32.25	29.50	31.00	30.67	31.67	31.0	32.5	29.5	32.0	13
4	26	26	27	28	28	29	32	35	33	31	30	29	29	29	29.43	29.4	29.75	30.00	28.67	28.50	29.00	30.00	29.0	30.5	29.0	29.5	9
5	25	25	25	28	29	+41	+41	+41	+41	+39	+37	+37	+34	+34	+34.07	32.2	33.00	+34.25	32.67	+34.25	33.33	33.33	33.0	33.0	33.0	33.5	16
6	25	26	27	27	29	33	35	+42	+40	+39	—	—	—	—	—	—	—	33.50	—	31.25	—	—	30.5	34.0	—	33.0	17
7	25	25	26	27	29	+39	+41	+43	+39	+37	+37	+36	+34	32	33.57	32.6	33.50	33.00	32.00	32.00	32.67	33.33	33.0	34.0	33.0	32.0	18
8	+31	+31	+31	27	+34	35	+42	+42	+39	—	—	33	33	33	—	—	—	—	—	—	+35.33	+35.33	+36.5	+36.5	—	—	15
9	25	25	26	26	29	32	33	35	36	33	30	30	29	29	29.86	29.6	29.75	29.75	28.50	29.00	29.00	29.67	29.0	30.0	29.5	29.5	11
10	25	25	25	26	27	31	32	33	32	29	30	29	29	29	28.71	28.4	28.75	28.25	27.83	27.75	28.67	29.00	28.5	29.0	28.5	27.5	8
11	25	25	25	28	29	32	34	34	31	30	29	30	29	29	29.29	29.2	29.25	29.25	29.00	28.75	29.33	29.33	29.5	29.5	29.0	29.0	9
12	24	23	24	25	26	29	31	−30	30	29	29	29	29	29	27.64	26.8	27.00	29.00	27.17	26.50	27.67	27.33	27.0	26.5	27.5	27.0	8
13	+34	+34	+34	+34	+36	+37	+41	+42	+39	+41	+37	+37	+35	+36	+36.93	+37.0	+37.25	+37.75	+35.83	+36.50	+37.00	+37.33	+37.5	+38.0	+36.5	+37.5	8
14	24	24	25	26	27	29	−29	−29	−28	−28	28	29	29	28	27.36	27.0	27.00	26.75	27.50	26.75	27.00	27.00	26.5	26.5	27.5	27.0	5
15	24	24	24	26	28	29	31	−30	30	29	29	29	29	28	27.86	27.8	27.75	27.25	27.83	27.00	27.67	27.33	27.5	27.0	28.5	27.5	7
16	24	24	24	26	27	31	33	39	37	35	32	28	28	27	29.64	29.8	30.50	31.00	27.83	29.00	28.00	30.00	28.5	31.5	29.5	30.5	15
17	25	23	25	26	27	30	36	37	35	33	32	32	31	31	30.21	29.2	29.75	29.75	29.17	28.00	30.00	30.33	29.5	30.0	29.5	29.5	14
18	24	24	25	27	31	32	34	35	32	30	30	30	29	29	29.43	30.2	30.00	29.00	29.17	28.25	29.00	29.33	29 0	29.5	30.5	28.5	11
19	27	26	26	27	29	31	32	35	34	31	30	29	29	29	29.64	29.8	30.00	29.75	28.50	28 75	29.00	30.00	29.0	30.5	29.5	29.0	9
20	27	27	29	30	32	33	35	39	+41	+39	+36	34	+34	33	33.50	33.2	33.50	33.75	32.67	32.25	31.67	33.00	31.0	33.0	+34.0	+34.5	14
21	25	25	25	26	27	31	32	32	31	31	30	29	29	29	28.71	28.2	28.50	28.50	27.83	28.25	28.67	28.67	28.5	28.5	28.5	28.5	7
22	24	24	24	25	27	30	32	33	31	30	29	29	29	28	28.21	28.0	28.25	28.00	27.33	27.25	28.00	28.33	28.0	28.5	28.0	27.5	9
23	24	25	26	26	26	29	−30	−30	−29	−28	29	30	30	29	27.93	27.8	27.50	27.25	27.83	27.00	28.33	28 00	27.5	27.5	27.5	27.0	6
24	25	25	25	25	27	29	31	−31	31	30	29	29	29	29	28.21	27.2	28.00	27.75	27.33	27.25	28.00	28 33	28.0	28.0	28.0	27.5	6
25	25	25	25	27	29	31	33	32	30	30	29	30	29	29	28.86	28.8	28.75	28.50	28.67	28.25	29.00	28.67	29.0	28.5	29.0	28.5	8
26	25	25	25	26	27	29	−30	−30	30	29	28	27	27	28	27.57	27.4	27.50	27.50	26.83	27.25	27.67	27.67	27.5	27.5	27.5	27.5	5
27	28	28	28	29	32	36	37	37	36	33	34	33	32	30	32.36	32.6	32.75	31.75	31.67	31.50	31 67	31.67	32.5	32.5	33.0	31.0	9
28	25	24	25	26	28	31	32	33	30	29	28	28	−26	27	28.00	28.2	28.25	28.00	27.33	27.50	27.67	28.00	28.0	28.5	28.0	27.5	9
29	24	24	23	25	27	−28	34	34	33	31	31	31	30	30	28.93	28.6	29.00	28.50	28.33	27.00	29.33	29.33	29.0	29.0	29.0	28.0	11
30	24	25	25	28	29	33	35	34	33	32	31	30	30	29	29.86	29.6	29.75	29.75	29.33	29.50	29.67	29.33	30.0	29.5	30.0	30.0	11
															29.96	29.67	29.91	30.06	29.18	29.25	29.83	30.08	29.90	30.38	29.79	29.72	10.03
															29.53	29.40	29.64	29.62	28.93	28.80	29.53	29.62	29.39	29.89	29.37	29.26	—
	25.83	25.70	26.13	27.20	28.90	32.00	34.10	35.07	33.70	32.24	30.86	30.62	30.00	29.72	30.15	29.89	30.13	30.05	29.23	29.29	29.84	30.16	29.90	30.39	29.88	29.72	9.37
	25.11	25.00	25.68	26.79	28.46	31.35	33.44	34.84	32.50	31.09	29.88	29.92	29.46	29.33	29.49	29.33	29.55	29.43	28.63	28.56	29.26	29.72	29.22	29.92	29.17	28.94	9.84

Digitized by Google

Mai 1885.

Datum	7h	8h	9h	10h	11h	Mittag	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	14stündiges Mittel	1/5 (8h+2.11h+2h+5h)	1/4 (8h+11h+2h+5h)	1/4 (8h+10h+2h+4h)	1/6 (2.10h+11h+5h+2.6h)	1/4 (8h+10h+12h+4h)	1/3 (8h+1h+8h)	1/3 (8h+2h+8h)	1/2 (8h+1h)	1/2 (8h+2h)	1/2 (11h+5h)	1/2 (10h+4h)	Tägliche Amplitude
1	24	24	25	27	29	33	34	35	34	31	30	30	30	30	29.71	29.4	29.50	29.25	28.83	28.75	29.33	29.67	29.0	29.5	29.5	29.0	11
2	23	24	25	27	32	35	37	37	36	34	30	29	29	28	30.43	31.0	30.75	30.50	29.00	30.00	29.67	29.67	30.5	30.5	31.0	30.5	14
3	23	22	24	24	27	32	33	36	34	31	30	—	—	—	—	28.4	28.75	28.25	—	27.25	—	—	27.5	29.0	28.5	27.5	14
4	−19	−18	−20	29	30	30	34	36	34	34	32	30	30	30	29.00	29.2	29.00	29.25	30.00	27.75	27.33	28.00	27.0	27.0	31.0	31.5	18
5	24	24	24	25	26	32	+39	+39	35	35	32	30	29	28	30.14	29.4	30.25	30.75	28.00	29.00	30.33	30.33	31.5	31.5	29.0	30.0	15
6	25	24	25	26	28	32	34	33	32	32	31	31	30	30	29.50	28.8	29.00	28.75	28.83	28.50	29.33	29.00	29.0	28.5	29.5	29.0	10
7	24	24	25	26	28	30	33	33	32	30	29	29	29	28	28.57	28.4	28.50	28.25	27.83	27.50	28.33	28.33	28.5	28.5	28.5	28.0	9
8	22	21	22	24	27	30	31	32	30	32	32	31	30	30	28.14	27.8	28.00	27.25	28.17	26.75	27.33	27.67	26.0	26.5	29.5	28.0	11
9	+29	+29	+30	30	33	+41	+39	+39	+37	34	32	31	31	30	33.21	33.2	33.25	33.00	31.17	+33.50	32.67	32.67	+34.0	+34.0	32.5	32.0	12
10	26	26	28	30	+39	+41	+41	+39	+39	+37	33	+35	+35	+35	+34.57	+35.2	+34.25	33.00	+33.67	+33.50	+34.00	+33.33	33.5	32.5	+36.0	+33.5	15
11	−19	21	24	30	33	+39	+41	+41	37	30	29	29	28	27	30.00	30.6	30.00	29.50	30.00	30.00	29.67	28.33	31 0	29.0	31.0	30.0	22
12	+29	+29	+30	30	29	31	34	34	33	29	29	29	29	29	30.07	30.0	30.25	30.50	29.33	29.75	30.67	30.67	31.5	31.5	29.0	29.5	5
13	21	22	24	27	29	30	31	32	31	29	29	28	27	26	27.57	28.2	28.00	27.50	28.00	27.00	26.33	26.67	26.5	27.0	29.0	28.0	11
14	28	28	29	30	31	33	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30.5	—	—	—	—
15	28	28	29	29	29	32	+41	+42	+39	33	32	32	31	31	32.57	32.0	32.75	33.00	30 50	30.50	33.33	+33.67	+34.5	+35.0	30.5	31.0	14
16	25	25	26	26	29	31	+39	37	+37	33	32	31	31	30	30.86	30.4	30.75	30.25	29.17	28.75	31.33	30.67	32.0	31.0	30.5	29.5	14
17	26	26	26	29	30	32	35	35	35	34	33	32	30	29	30.86	30.8	31.00	31.00	30.83	30.25	30 00	30.00	30.5	30.5	31.5	31.5	9
18	+29	28	29	29	29	32	35	34	34	32	30	30	29	29	30.64	30.0	30.25	30.75	29.50	30.25	30.67	30.33	31 5	31.0	29.5	30.5	7
19	21	21	−21	23	27	35	37	37	33	30	28	28	28	28	28.36	28.0	28.25	27.75	26.17	27.25	28.67	28.67	29.0	29.0	27.5	26.5	16
20	−19	−19	−21	−22	26	29	33	32	32	30	30	29	29	29	27.14	26.6	26.75	25.75	26.33	25.00	27.00	26.67	26.0	25.5	28.0	26.0	14
21	−19	−19	−21	24	27	30	32	33	32	30	29	29	28	27	27.14	27 0	27.00	26.50	27.00	25.75	26.00	26.33	−25 5	26.0	28.0	27.0	14
22	−19	−17	−19	25	28	34	34	33	31	29	28	28	28	28	27.21	26.8	26.50	26.00	27.00	26.25	26.33	26.00	−25.5	−25.0	28.0	27.0	17
23	24	24	25	27	29	31	32	31	30	29	29	29	29	29	28.43	28.4	28.25	27.75	28.33	27.75	28.33	28.00	28.0	27.5	29.0	28.0	8
24	−19	−19	−21	23	26	29	−29	−29	−29	28	28	28	28	28	26.00	25.6	25.50	24.75	26.00	24.75	25.33	25.33	24.0	−24.0	27.0	25.5	10
25	25	25	25	26	28	30	−30	−30	−29	−27	32	+35	+34	+34	29.29	28.6	28.75	27.00	30.33	27.00	29.67	29.67	27.5	27.5	30.0	26.5	10
26	+34	+34	+32	+31	31	33	33	31	30	29	29	28	28	29	30.86	31.2	31.25	31.25	29.67	31.75	32.00	31.33	33.5	32.5	30.0	30.0	6
27	25	24	25	25	26	30	31	31	30	30	30	30	29	28	28.14	27.4	27.75	27.50	27.67	27.25	27.67	27.67	27.5	27.5	28.0	27.5	7
28	+34	+35	+34	+33	32	33	34	33	32	31	28	26	−24	−23	30.86	32.0	32.00	33.00	29.67	+33.00	30.67	30.33	+34.5	+34.0	30.0	32.0	12
29	22	22	23	25	29	31	32	32	33	32	30	30	30	29	28.57	28.4	28.25	27.70	28.17	27.50	27.67	27.67	27 0	27.0	29.5	28.5	11
30	24	24	25	25	29	32	32	33	33	32	33	30	31	29	29.43	29.6	29.75	28.50	28.67	28 25	28.33	28.67	28.0	28.5	31.0	28.5	9
31	24	25	25	26	28	34	34	35	33	31	30	29	29	29	29.43	29.2	29.50	29.25	28.00	29.00	29.33	29.67	29.5	30.0	29.0	28.5	11
	24.29	24.23	25.23	26.87	29.16	32.48	34.42	34.33	32.97	31.27	30.30	29.86	29.41	28.97	29.54	29.39	29.46	29.12	28.82	28.65	29.22	29.14	29.63	29.22	29.70	29.02	11.87
	24.20	24.18	25.38	26.68	28.83	31.64	33.39	33.83	32.46	31.21	30.30	29.48	29.23	28.77	29.36	29.19	29.29	29.12	28.65	28.13	29.05	28.82	29.07	28.98	29.48	28.86	—
															29.56	29.44	29.51	29.18	28.82	28.71	29.21	29.28	29.33	29.18	29.73	29.07	10.19
															29.26	29.19	29.29	28.98	28.58	28.43	28.78	29.01	28.79	28.93	29.57	28.95	9.65

Digitized by Google

Juni 1885.

Datum	7h	8h	9h	10h	11h	Mittag	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	14stündiges Mittel	1/5 (8h+2.11h+2h+5h)	1/4 (8h+11h+2h+5h)	1/4 (8h+10h+2h+4h)	1/6 (2.10h+11h+5h+2.6h)	1/4 (8h+10h+12h+4h)	1/3 (8h+1h+8h)	1/3 (8h+2h+8h)	1/2 (8h+1h)	1/2 (8h+2h)	1/2 (11h+5h)	1/2 (10h+4h)	Tägliche Amplitude
1	−17	−16	−19	−21	26	29	30	32	31	29	29	28	26	27	25.71	25.8	25.75	−24.50	25.50	−23.75	−24.33	25.00	−23.0	−24.0	27.5	−25.0	16
2	−17	−17	−19	−21	29	32	33	33	32	32	31	30	30	29	27.50	27.8	27.50	25.75	27.00	25.50	26.33	26.33	25 0	25.0	30.0	26.5	16
3	21	23	23	24	26	29	30	32	32	32	30	30	29	29	27.86	27.4	27.75	27.75	27.33	27.00	27.33	28.00	26.5	27.5	28.0	28.0	11
4	−17	−17	−19	−21	26	30	31	31	34	33	32	31	30	29	27.21	26.4	26.50	25.50	27.00	25.25	25.67	25.67	−24.0	−24.0	29.0	27.0	17
5	24	24	25	27	29	30	32	32	31	29	29	28	27	28	28.21	28.6	28.50	28.00	28.00	27.50	28.00	28.00	28.0	28.0	29.0	28.0	8
6	23	23	25	28	30	32	33	34	33	32	29	29	28	29	29.14	29.2	29.00	29.25	28.83	28.75	28.33	28.67	28.0	28.5	29.5	30.0	11
7	24	24	25	26	28	29	31	31	30	30	30	28	27	27	27.86	28.2	28.25	27.75	27.67	27.25	27.33	27.33	27.5	27.5	29.0	28.0	7
8	22	23	24	25	27	30	32	34	33	32	31	32	29	29	28.79	28.4	28.75	28.50	28.67	27.50	28.00	28.67	27.5	28.5	29.0	28.5	12
9	25	24	26	29	30	33	32	32	31	30	30	29	29	30	29.29	29.2	29.00	28.75	29.33	29.00	28.67	28.67	28.0	28.0	30.0	29.5	8
10	+27	26	+31	+33	+39	+39	37	+41	+41	+37	+37	+36	+34	+34	+35.14	+36.4	+35.75	+34.25	+35.67	+33.75	32.23	+33.67	31.5	+33.5	+38.0	+35.0	15
11	24	24	25	26	28	32	32	31	31	30	29	29	30	29	28.57	28.0	28.00	27.75	27.83	28.00	28.33	28.00	28.0	27.5	28.5	28.0	8
12	25	26	25	26	27	30	31	32	32	33	30	30	29	29	28.93	28.4	28.75	29.25	28.17	28.75	28.67	29.00	28.5	29.0	28.5	29.5	8
13	25	24	26	29	30	32	+39	+41	+39	+41	+37	31	31	32	32.64	32.4	33.00	+33.75	31.17	31.50	31.67	32.33	31.5	32.5	33.5	+35.0	17
14	21	21	21	24	28	30	32	34	32	31	30	29	28	28	27.79	28.2	28.25	27.50	27.33	26.50	27.00	27.67	26.5	27.5	29.0	27.5	13
15	24	24	25	25	27	30	31	32	32	32	31	30	29	30	28.71	28.2	28.50	28.25	28.00	27.75	28.33	28.67	27.5	28.0	29.0	28.5	8
16	24	23	24	25	27	30	31	33	33	32	32	32	30	30	29.00	28.4	28.75	28.25	28.83	27.50	28.00	28.67	27.0	28.0	29.5	28.5	10
17	23	23	24	26	28	32	33	33	32	31	30	30	29	29	28.79	28.4	28.50	28.25	28.33	28.00	28.33	28.33	28.0	28.0	29.0	28.5	10
18	23	23	24	25	28	31	33	34	33	32	31	31	—	—	—	28.8	29.00	28.50	28.50	27.75	—	—	28.0	28.5	29.5	28.5	11
19	21	19	21	24	29	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	24	24	25	26	29	31	33	34	33	33	32	31	30	29	29.57	29.6	29.75	29.25	29.17	28.50	28.67	29.00	28.5	29.0	30.5	29.5	10
22	24	24	25	27	29	32	34	36	35	34	33	31	30	31	30.36	30.2	30.50	27.75	29.67	29.25	29.67	30.33	29.0	30.0	31.0	30.5	12
23	19	19	21	25	28	32	33	35	34	33	32	32	—	—	—	28.4	28.50	28.00	29.00	27.25	—	—	26.0	27.0	30.0	29.0	16
24	24	24	25	28	32	34	37	+43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30.5	+33.5	—	—	19
25	24	24	25	29	+35	+37	36	34	34	34	33	34	32	—	—	32.2	31.50	30.25	32.33	31.00	—	—	30.0	29.5	34.0	31.5	13
26	26	+27	28	28	31	33	34	34	32	31	32	30	29	29	30.29	31.0	31.00	30.00	29.83	29.75	30.00	30.00	30.5	30.5	31.5	29.5	8
27	21	20	21	23	29	32	36	34	36	35	33	31	—	—	—	29.0	29.00	28.00	28.33	27.50	—	—	28.0	27.0	31.0	29.0	16
28	26	26	27	29	30	33	35	37	35	35	33	32	31	30	31.36	31.2	31.50	31.75	30.83	30.75	30.33	31.00	30.5	31.5	31.5	32.0	11
29	25	25	26	28	30	34	+39	+41	+39	34	33	32	32	31	32.07	31.8	32.25	32.00	30.50	30.25	31.67	32.33	32.0	+33.0	31.5	31.0	16
30	24	25	26	28	30	33	35	37	37	+37	34	+35	+35	33	32.07	31.2	31.50	31.75	31.67	30.75	31.00	31.67	30.0	31.0	32.0	32.5	13
															29.43	29.36	29.44	28.90	29.06	28.37	28.61	29.00	28.18	28.77	30.31	29.41	12.14
															29.17	29.09	29.20	28.65	28.80	28.34	28.80	28.79	28.54	28.54	30.02	29.13	—
	22.55	22.83	24.14	26.03	29.14	31.79	33.49	34.54	33.59	32.74	31.59	30.78	29.75	29.61	29.47	29.45	29.53	29.04	29.06	28.35	28.64	28.99	28.16	28.69	30.37	29.39	11.99
	23.44	23.40	24.48	26.40	28.56	31.33	32.96	33.38	32.83	32.04	31.16	30.40	29.32	29.41	29.22	29.01	29.13	28.81	28.89	28.29	28.59	28.73	28.18	28.39	29.86	29.22	9.98

Digitized by Google

Juli 1885.

Datum	7h	8h	9h	10h	11h	Mittag	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	14stündiges Mittel	⅕ (8h+2.11h+2h+5h)	¼ (8h+11h+2h+5h)	¼ (8h+10h+2h+4h)	⅙ (2.10h+11h+5h+2.6h)	¼ (8h+10h+12h+4h)	⅓ (8h+1h+8h)	⅓ (8h+2h+8h)	½ (8h+1h)	½ (8h+2h)	½ (11h+5h)	½ (10h+4h)	Tägliche Amplitude
1	27	27	28	29	29	33	34	34	34	33	31	30	32	26	30.50	30.0	30.25	30.75	29.67	30.50	29.00	30.00	30.5	30.5	30.0	31.0	8
2	26	27	28	29	30	31	32	33	34	32	31	30	29	30	30.14	30.2	30.25	30.25	29.83	29.75	29.67	30.00	29.5	30.0	30.5	30.5	8
3	27	27	28	29	29	31	33	34	34	33	33	31	30	30	30.64	30.4	30.75	30.75	30.33	30.00	30.00	30.33	30.0	30.5	31.0	31.0	7
4	25	25	25	28	30	30	31	31	32	31	30	29	29	29	29.00	29.4	29.25	29.00	29.00	28.50	28.33	28.67	28.0	28.5	30.0	29.5	7
5	24	25	25	26	29	30	31	30	29	30	29	29	28	27	28.00	28.4	28.25	27.75	28.00	27.75	27.67	27.33	28.0	27.5	29.0	28.0	7
6	24	24	25	26	28	30	31	32	31	30	29	28	29	29	28.29	28.2	28.25	28.00	27.50	27.50	28.00	28.33	27.5	28.0	28.5	28.0	8
7	22	23	23	25	26	28	30	32	31	30	30	30	29	29	27.71	27.4	27.75	27.25	27.67	26.50	27.33	28.00	26.5	27.5	28.0	27.5	10
8	24	24	25	28	30	33	34	33	32	30	28	29	28	29	29.07	29.0	28.75	28.75	28.67	28.75	29.00	28.67	29.0	28.5	29.0	29.0	10
9	23	23	24	25	30	34	34	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28.5	29.0	—	—	12
10	24	24	26	28	29	30	31	31	30	30	28	28	27	28	28.14	28.2	28.00	28 25	28.17	28.00	27.67	27.67	27.5	27.5	28.5	29.0	7
11	21	21	24	26	28	30	31	31	31	30	29	29	—	—	—	27.4	27.25	27.00	27.83	26.75	—	—	26.0	26.0	28.5	28.0	10
12	23	24	24	25	27	30	30	32	31	29	29	29	28	28	27.79	27.8	28.00	27.50	27.33	27.00	27.33	28.00	27.0	28.0	28.0	27.0	9
13	25	25	26	27	28	30	31	31	31	29	29	28	27	27	28.14	28.2	28.25	28.00	27.83	27.75	27.67	27.67	28.0	28.0	28.5	28.0	6
14	21	21	22	24	25	27	29	30	−28	−27	−26	26	26	27	25.64	29.4	25.50	25.50	25.17	24.75	25.67	26.00	25.0	25.5	25.5	25.5	9
15	24	25	24	25	28	30	31	+49	+48	+37	+34	+34	31	31	32.21	32.8	+34.00	+34.00	30.00	29.25	29.00	+35.00	28.0	+37.0	31.0	31.0	25
16	24	24	25	27	29	31	32	32	32	30	29	29	28	29	28.64	28.6	28.50	28.25	28.33	28.00	28.33	28.33	28.0	28.0	29.0	28.5	8
17	22	21	23	24	25	29	30	30	31	30	30	29	28	27	27.07	26.2	26.50	26.25	26.83	26.00	26.00	26.00	25.5	25.5	27.5	27.0	10
18	23	24	25	27	28	31	32	32	30	29	29	28	27	28	28.07	28.2	28.25	28.00	27.83	27.75	28.00	28.00	28.0	28.0	28.5	28.0	9
19	24	24	25	27	28	29	31	32	30	29	29	29	28	28	28.07	28.2	28.25	28.00	28.17	27.25	27.67	28.00	27.5	28.0	28.0	28.0	8
20	23	24	25	29	30	31	36	37	+37	35	33	33	32	32	31.21	30.8	31.00	31.25	31.17	29.75	30.67	31.00	30.0	30.5	31.5	32.0	14
21	26	25	25	29	30	32	35	+39	+39	+37	+35	+34	+33	+37	32.57	31.8	32.25	32 50	31.83	30.75	32 33	+33.67	30.0	32.0	32.5	+33.0	14
22	25	25	28	30	32	+35	+37	34	34	30	30	30	30	30	30.71	30.6	30.25	29.75	30.33	30.00	30.67	29.67	31.0	29.5	31.0	30.0	12
23	25	25	25	25	30	31	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30.5	—	—	—	11
24	25	25	26	29	29	30	31	33	31	32	30	30	29	29	29.21	29.2	29.25	29.75	29.50	29.00	28.33	29.00	28.0	29.0	29.5	30.5	8
25	−18	−20	22	24	26	27	29	30	34	34	29	29	28	30	27.14	26.2	26.25	27.00	26.83	26.25	26.33	26.67	24.5	25.0	27.5	29.0	16
26	24	25	25	26	27	29	31	31	30	29	28	27	28	29	27.79	27.6	27.75	27.75	26.83	27.25	28.33	28.33	28.0	28.0	27.5	27.5	7
27	24	25	26	27	29	30	34	34	33	31	30	30	29	29	29.36	29.4	29 50	29.25	28.83	28.25	29.33	29.33	29.5	29.5	29.5	29.0	10
28	24	24	25	27	30	31	33	33	31	34	33	32	31	30	29.86	30.0	30.00	29.50	30.17	29.00	29.00	29.00	28.5	28.5	31.5	30.5	10
29	24	22	25	25	28	28	29	31	31	30	30	29	29	29	27.86	27.8	27.75	27.00	27.67	26.25	26.67	27.33	25.5	26.5	29.0	27.5	9
30	24	24	26	29	30	31	35	35	34	30	30	30	29	29	29.71	29.8	29.75	29.50	29.67	28.50	29.33	29.33	29.5	29.5	30.0	29.5	11
31	25	24	25	27	28	30	31	33	30	29	29	29	—	—	—	28.4	28.50	28.25	28.17	27.50	—	—	27.5	28.5	28.5	28.0	9
	23.87	24.06	25.10	26.84	28.55	30.39	32.10	33.17	32.52	31.03	30.00	29.59	28.96	29.11													
	24.07	24.20	25.10	26.84	28.55	30.23	31.93	32.39	31.64	30.73	29 81	29.26	28.81	28.81													
															28.89	28.95	28.91	28.78	28.59	28.08	28.42	28.83	28.08	28.60	29.21	29.00	9.97
															28.89	28.95	28.72	28.60	28.59	28.08	28.42	28.39	28.08	28.31	29.21	28.86	—
															28.95	28.87	28.95	28.78	28.57	28.08	28.42	28.78	28.08	28.62	29.28	29.94	9.30
															28.74	28.70	28.74	28.54	28.43	28.00	28.31	28.30	28.07	28.30	29.18	28.79	8.32

Digitized by Google

August 1885.

Datum	7h	8h	9h	10h	11h	Mittag	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	14stündiges Mittel	1/3 (8h+2.11h+2h+5h)	1/4 (8h+11h+2h+5h)	1/4 (8h+10h+2h+4h)	1/6 (2.10h+11h+5h+2.6h)	1/4 (8h+10h+12h+4h)	1/3 (8h+1h+8h)	1/3 (8h+2h+8h)	1/2 (8h+1h)	1/2 (8h+2h)	1/2 (11h+5h)	1/2 (10h+4h)	Tägliche Amplitude
1	28	26	27	28	31	33	35	+44	+41	+39	+39	+34	29	29	+33.07	+34.2	+35.00	+34.25	32.33	31.50	30.00	+36.33	30.5	+35 0	+35.0	+33.5	18
2	25	25	26	28	28	29	30	30	30	30	30	30	29	29	28.50	28 2	28.25	28.25	29.00	28.00	28.00	28.00	27.5	27.5	29.0	29.0	5
3	24	24	25	25	27	28	29	31	30	29	29	28	28	28	27.57	27.6	27.75	27.25	27.00	26.50	27.00	27.67	26 5	27.5	28.0	27.0	7
4	23	23	24	25	27	30	30	31	31	30	29	28	27	27	27.57	27.4	27.25	27.25	27.00	27.00	27.00	27.33	26 5	27.0	28.0	27.5	8
5	24	23	24	26	28	29	30	30	30	29	29	29	29	29	27.79	27.6	27.35	27.00	27.83	26.75	27.33	27.33	26.5	26.5	28.5	27.5	7
6	24	24	25	26	28	31	33	33	32	31	30	29	29	29	28.86	28 6	28.75	28.50	28.00	28.00	28.67	28.67	28.5	27.5	29.0	28.5	9
7	26	26	26	29	30	31	33	32	31	30	29	29	28	29	29.21	29.4	29.25	29.25	29.17	29.00	29.33	29.00	29.5	29.0	29.5	29.5	7
8	24	25	28	28	29	30	30	32	31	30	30	30	30	29	29.00	29.0	29.00	28.75	29.17	28.25	28.00	28.67	27.5	28.5	29.5	29.0	8
9	24	24	27	28	30	32	35	35	32	31	29	29	30	29	29.64	29.6	29.50	29.50	28.83	28.75	29.33	29.33	29.5	29.5	29.5	29.5	11
10	23	24	25	26	28	30	32	37	33	31	30	29	29	30	29.07	29.4	29.75	29.50	28.00	27.75	28.67	30.33	28.0	30.5	29.0	28.5	14
11	24	24	26	28	30	32	33	32	31	29	30	29	29	29	29.00	29.2	29.00	28.25	29.00	28.25	28.67	28.33	28.5	28.0	30.0	28.5	9
12	23	24	25	26	29	30	32	34	30	29	29	28	28	28	28.21	29.0	29.00	28.25	27.67	27.25	28.00	28.67	28.0	29.0	29.0	27.5	11
13	23	24	24	27	29	31	33	33	30	29	29	28	28	28	28.29	28.8	28.75	28.25	28.00	27.75	28.33	28.33	28.5	28.5	29.0	28.0	10
14																											
15																											
16																											
17																											
18																											
19																											
20																											
21																											
22																											
23																											
24																											
25																											
26																											
27																											
28																											
29																											
30																											
31																											
	24.23	24.31	25.54	26.92	28.77	30.46	31.92	33.38	31.69	30.54	30.15	29.23	28.77	28.77	28.91	29.08	29.12	28.79	28.54	28.06	28.33	29.08	28.12	28.77	29.46	28.73	9.54
	24.23	24.31	25.54	26.92	28.77	30.46	31.92	32.50	30.92	29.83	29.42	28.83	28.77	28.77	28.56	28.65	28 63	28 33	28.54	28.06	28.33	28.47	28.12	28.25	29.00	28.33	—
															28.91	29.08	29.15	28.79	28.54	28.06	28.33	28.82	28.12	28.85	29.46	28.73	9.15
															28.66	28.75	28.78	28.39	28.28	27.88	28.33	28.53	28.12	28.41	29.10	28.38	8.27

Digitized by Google

September 1885.

Datum	7h	8h	9h	10h	11h	Mittag	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	14stündiges Mittel	1/3 (8h+2.11h+2h+5h)	1/4 (8h+11h+2h+5h)	1/4 (8h+10h+2h+4h)	1/6 (2.10h+11h+5h+2.6h)	1/4 (8h+10h+12h+4h)	1/3 (8h+1h+8h)	1/3 (8h+2h+8h)	1/2 (8h+1h)	1/2 (8h+2h)	1/2 (11h+5h)	1/2 (10h+4h)	Tägliche Amplitude
1																											
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											
9	27	27	26	27	27	31	34	34	32	29	29	29	27	28	29.07	28.8	29.25	29.25	28.00	28.50	29.67	29.67	30.5	30.5	28.0	28.0	8
10	24	25	25	27	32	32	34	34	31	31	29	29	28	28	29.21	30.4	30.00	29.25	28.83	28 75	29.00	29.00	29.5	29.5	30.5	29.0	10
11	24	24	25	27	29	30	32	32	30	29	27	29	29	29	28.29	28.2	28.00	28.00	28.00	27.25	28.33	28.33	28.0	28.0	28.0	28.0	8
12	24	23	26	25	28	31	31	30	30	28	28	27	28	29	27.71	27.4	27.25	26.50	26.67	26.75	27.33	27.33	27.0	26.5	28.0	26.5	8
13	24	25	25	27	28	30	32	31	30	30	28	28	29	29	28.29	28.0	28.00	28.25	27.67	28.00	28.67	28.33	28 5	28.0	28.0	28.5	8
14	24	24	25	25	26	30	31	32	31	30	29	30	31	30	28.43	27.4	27.75	27.75	27.50	27.25	28.33	28.67	27.5	28.0	28.0	27.5	8
15	27	26	27	26	28	30	32	34	+39	+37	+33	32	+34	28	30.93	29.8	30.25	30.75	29.50	29.75	28.67	29.33	29.0	30.0	30.5	31.5	13
16	+49	+39	+36	+32	32	34	+36	+37	+39	+35	32	31	27	−24	+34.50	+34.4	+35.00	+35.75	31.67	+35.00	+33.00	+33.33	+37.5	+38.0	32.0	+33.5	25
17	26	26	27	29	29	30	31	33	31	29	27	28	27	27	28.57	28.8	28.75	29.25	28.33	28.50	28.00	28.67	28.5	29.5	28.0	29.0	7
18	25	24	26	26	28	30	31	31	30	28	28	28	29	27	27.93	27.8	27.75	27.25	27.33	27.00	27.33	27.33	27.5	27.5	28.0	27.0	7
19	25	26	27	26	28	32	31	30	29	28	28	29	29	29	28.36	28.0	28.00	27.50	27.67	28.00	28.67	28.33	28.5	28.0	28.0	27.0	7
20	26	26	26	26	27	29	29	29	30	28	27	28	31	32	28.14	27.2	27.25	27.25	27.00	27.25	29.00	29.00	27.5	27.5	27.0	27.0	6
21	24	25	28	29	29	31	32	30	29	29	29	29	29	29	28.71	28.4	28.25	28.25	29.00	28.50	28.67	28.00	28.5	27.5	29.0	29.0	8
22	26	26	26	28	30	31	32	32	31	30	30	30	29	29	29.29	29.6	29.50	29.00	29 33	28.75	29.00	29.00	29.0	29.0	30.0	29.0	6
23	27	29	+33	31	+33	34	33	34	33	28	29	29	29	30	30.86	31.6	31.25	30.50	30 33	30.50	30.67	31.00	31.0	31 5	31.0	29.5	7
24	24	26	26	27	28	30	31	32	31	30	30	29	29	29	28.71	28.8	29.00	28.75	28.33	28.25	28.67	29.00	29.0	29.0	29.0	28.5	8
25	+31	+31	30	31	29	31	34	32	30	30	29	29	29	28	30.29	30.0	30.25	31.00	29.67	30.75	31.00	30.33	32.5	31.5	29.0	30.5	6
26	26	26	27	28	29	31	30	30	29	28	27	28	29	28	28.29	28.2	28.00	28.00	28.00	28.25	28.00	28.00	28.0	28.0	28.0	28.0	5
27	27	27	27	29	30	32	33	33	32	29	29	27	28	27	29.29	29.8	29.75	29.50	28.50	29.25	29.00	29.00	30.0	30.0	29.5	29.0	6
28	24	25	26	26	27	29	29	30	29	27	27	29	29	29	27.57	27.2	27.25	27.00	27.33	26.75	27.67	28.00	27.0	27.5	27.0	26.5	6
29	24	25	26	27	28	29	30	31	30	29	29	28	29	29	28.14	28.2	28 25	28.00	27.83	27.50	28.00	28.33	27.5	28.0	28.5	28.0	7
30	26	25	25	26	27	28	29	30	30	30	29	29	29	28	27.93	27.6	27.75	27.75	27.67	27.25	27.33	27.67	27.0	27.5	28.0	28.0	5
	25.20	25.50	26.30	27.29	28.52	30.68	31.48	31.62	30.40	29.00	28.57	28.86	28.76	28.67	28.63	28.57	28.55	28.35	28.23	28.12	28.55	28.60	28.49	28.56	28.55	28.15	6.42
	26.55	26.36	27.05	27.50	28.73	30.68	31.68	31.86	31.18	29.64	28.77	28.86	29.00	28.45	29.02	28.89	28.93	28.84	28.37	28.53	28.83	28.89	29.02	29.11	28.75	28.57	8.14
															28.76	28.63	28.64	28.51	28.37	28.23	28.64	28.68	28.62	28.69	28.75	28.33	—
															29.02	28.89	28.93	28.84	28.37	28.55	28.83	28.89	29.02	29.11	28.75	28.57	5.50
															28.63	28.57	28.55	28.35	28.23	28.12	28.55	28.60	28.49	28.56	28.55	28.15	6.42

Digitized by Google

Oktober 1885.

Datum	7h	8h	9h	10h	11h	Mittag	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	14stündiges Mittel	½ (8h+2.11h+2h+5h)	½ (8h+11h+2h+5h)	¼ (8h+10h+2h+4h)	½ (2.10h+11h+5h+2.6h)	¼ (8h+10h+12h+4h)	⅓ (8h+1h+8h)	⅓ (8h+2h+8h)	½ (8h+1h)	½ (8h+2h)	½ (11h+5h)	½ (10h+4h)	Tägliche Amplitude
1	23	24	28	27	29	29	30	31	30	29	29	29	29	28	28.21	28.4	28.25	27.75	28.33	27.25	27.33	27.67	27.0	27.5	29.0	28.0	8
2	28	27	29	29	31	33	32	32	31	31	30	29	29	29	29.93	30.2	30.00	29.50	29.75	29.50	29.33	29.33	29.5	29.5	30.5	29.5	6
3	27	28	27	28	29	30	31	31	30	30	30	29	29	28	29.00	29.2	29.25	26.75	26.50	26.50	29.00	29.00	29.5	29.5	29.0	29.0	4
4	28	29	29	28	29	30	31	30	29	28	28	28	29	29	28.93	29.0	29.00	28.75	28.75	28.75	29.67	29.33	30.0	29.5	28.5	28.0	3
5	27	27	25	25	26	29	30	30	29	28	28	28	29	29	27.86	27.4	27.75	27.50	26.67	27.25	28.67	28.67	28.5	28.5	27.0	26.5	5
6	25	25	26	28	28	29	30	31	30	30	29	29	29	30	28.50	28.2	28.25	28.50	28.50	28.00	28.33	28.67	27.5	27.5	28.5	29.0	6
7	27	27	26	26	27	30	34	+36	34	32	30	30	29	28	29.71	29.4	30.00	30.25	28.17	28.75	29.67	30.33	30.5	31.5	28.5	29.0	10
8	25	25	25	25	28	31	32	30	30	30	30	29	29	29	28.43	28.2	28.25	27.50	27.67	27.75	28.67	28.00	28.5	27.5	29.0	27.5	7
9	27	27	27	27	28	29	30	30	29	29	28	28	28	28	28.29	28.4	28.50	28.25	27.83	28.00	28.33	28.33	28.5	28.5	28.5	28.0	3
10	27	26	27	27	26	28	29	30	29	29	28	29	29	30	28.14	27.2	27.50	28.00	27.67	27.50	28.33	28.67	27.5	28.0	27.5	28.0	4
11	27	26	26	28	28	29	30	29	29	29	28	28	28	−19	27.43	27.8	27.75	28.00	28.00	28.00	25.00	24.67	28.0	27.5	28.0	28.5	11
12	28	28	29	29	28	30	31	30	30	29	28	28	28	27	28.79	28.4	28.50	29.00	28.33	29.00	28.67	28.33	29.5	29.0	29.0	28.0	4
13	28	27	28	28	29	30	32	34	+35	32	30	29	29	28	29.93	29.6	30.00	30.25	28.83	29.25	29.00	29.67	29.5	30.5	29.5	30.0	8
14	+35	+34	+32	+32	+34	+36	34	34	33	+41	+39	+37	+36	+35	+35.14	+35.0	+35.25	+35.25	+35.17	+35.75	+34.33	+34.33	+34.0	+34.0	+36.5	+36.5	9
15	27	28	28	29	29	31	31	31	30	28	28	27	26	25	28.43	29.0	29.00	29.00	28.17	29.00	28.00	28.00	29.5	29.5	28.5	28.5	6
16	+37	+37	+37	+36	+37	+36	34	34	34	33	32	31	31	30	+34.21	+35.4	+35.00	+35.00	+33.83	+35.50	+33.67	+33.67	+35.5	+35.5	+34.5	+34.5	7
17	28	29	28	27	28	29	30	29	29	28	28	28	29	29	28.50	28.4	28.50	28.25	27.67	28.25	29.33	29.00	29.5	29.0	28.0	27.5	3
18	29	29	29	29	30	32	30	31	30	27	29	28	28	28	29.21	29.8	29.75	29.00	28.83	29.25	29.00	29.33	29.5	30.0	29.5	28.0	5
19	27	28	28	28	29	30	31	31	31	31	31	30	30	30	29.50	29.4	29.50	29.50	28.83	29.25	29.67	29.67	29.5	29.5	29.5	29.5	4
20	26	24	23	24	25	26	−26	−26	27	28	28	28	29	29	26.36	25.6	25.75	28.50	26.17	25.50	26.33	26.33	25.0	25.0	26.5	26.0	6
21	26	26	26	26	26	27	28	29	28	28	28	28	28	28	27.29	27.0	27.25	27.25	27.00	26.75	27.33	27.67	27.0	27.5	27.0	27.0	3
22	−22	24	24	27	29	31	32	33	34	29	28	27	27	27	27.71	28.6	28.50	28.00	27.50	27.50	27.67	28.00	28.0	28.5	28.5	27.5	11
23	24	24	24	24	27	29	30	31	30	29	29	28	27	27	27.43	27.4	27.50	27.00	26.50	26.50	27.00	27.33	27.0	27.5	27.5	26.5	7
24	24	−22	−22	23	25	28	31	32	31	29	29	28	28	28	27.07	26.6	27.00	26.50	26.00	25.50	26.67	27.00	26.5	27.0	27.0	26.0	10
25	24	23	24	25	27	29	30	31	30	30	29	28	28	28	27.57	27.4	27.50	27.25	27.00	26.75	27.00	27.33	26.5	27.0	28.0	27.5	8
26	25	24	25	25	26	29	29	30	29	28	28	28	27	27	27.14	26.8	27.00	26.75	26.67	26.50	26.67	27.00	26.5	27.0	27.0	26.5	6
27	24	24	23	24	26	28	30	30	29	29	+34	+36	+39	+37	29.50	28.0	28.50	26.75	30.00	26.25	30.33	30.00	27.0	27.0	30.0	26.5	16
28	29	28	26	27	24	29	33	33	34	+34	+36	+35	+34	+33	31.07	29.0	30.25	30.50	30.67	29.50	31.33	31.33	30.5	30.5	30.0	30.5	12
29	25	24	24	25	26	27	29	30	29	29	29	29	28	27	27.21	27.0	27.25	27.00	27.17	26.25	26.67	27.00	26.5	27.0	27.5	27.0	6
30	26	25	24	23	25	28	29	29	27	27	28	27	28	28	26.71	26.4	26.75	26.00	25.50	25.75	27.33	27.33	27.0	27.0	26.5	25.0	6
31	23	−22	−21	24	25	28	30	30	29	28	27	28	27	27	26.36	25.8	26.00	28.50	26.00	28.00	26.33	26.33	26.0	31.0	26.0	26.0	9
	26.71	26.48	26.45	26.87	27.87	29.68	30.61	30.90	30.13	29.68	29.48	29.13	29.23	28.52	28.70	28.52	28.68	28.48	28.23	28.18	28.54	28.62	28.55	28.84	28.69	28.27	6.87
	26.21	26.15	26.22	26.38	27.35	29.24	30.77	30.90	29.97	29.14	28.75	28.39	28.46	28.15	28.28	28.06	28.25	28.03	27.79	27.66	28.16	28.25	28.16	28.43	28.22	27.78	—
															28.70	28.52	28.68	28.48	28.23	28.18	28.54	28.63	28.55	28.69	28.68	28.28	4.45
															28.29	28.10	28.29	28.14	27.61	27.73	28.36	28.40	28.46	28.53	28.05	27.76	4.75

Digitized by Google

November 1885.

Datum	7h	8h	9h	10h	11h	Mittag	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	14 stündiges Mittel	1/3 (8h+2.11h+2h+5h)	1/4 (8h+11h+2h+5h)	1/4 (8h+10h+2h+4h)	1/6 (2.10h+11h+5h+2.6h)	1/4 (8h+10h+12h+4h)	1/3 (8h+1h+8h)	1/3 (8h+2h+8h)	1/2 (8h+1h)	1/2 (8h+2h)	1/2 (11h+5h)	1/2 (10h+4h)	Tägliche Amplitude
1	−19	−19	−19	−21	−22	−23	−24	−25	26	27	27	28	28	28	−24.00	−23.0	−23.25	−23.00	24.50	−22.50	−23.67	−24.00	−21.5	−22.0	−24.5	−24.0	9
2	29	27	25	27	27	28	29	30	28	28	27	27	27	27	27.37	27.6	27.75	28.00	27.00	27.50	27.67	28.00	28.0	28.5	27.0	27.5	5
3	30	+31	29	29	29	30	31	30	29	28	26	25	26	24	28.36	29.0	29.00	29.50	27.17	29.50	28.67	28.33	31.0	30.5	27.5	28.5	7
4	−22	−21	−19	−21	−23	−25	30	29	29	+34	33	+33	32	31	27.29	25.8	26.50	26.25	27.33	25.25	27.33	27.00	25.5	25.5	28.0	27.5	15
5	24	24	24	26	27	28	29	30	29	29	28	27	28	27	27.14	27.2	27.25	27.25	26.83	26.75	26.67	27.00	26.5	27.0	27.5	27.5	6
6	24	23	−22	24	25	29	30	30	30	29	29	28	28	27	27.00	26 4	26.75	26.50	26.33	26.25	26.67	26.67	26.5	26.5	27.0	26.5	8
7	25	25	25	26	27	+37	+37	+39	+36	+39	+37	+35	29	27	31.71	31.0	32.00	32.25	31.00	31.75	27.33	30.33	31.0	32.0	32.0	+32.5	14
8	−21	−22	24	24	27	28	29	28	27	−25	26	27	27	28	25.93	26.0	25.75	24.75	25.83	24.75	26.33	26.00	25.5	25.0	26.5	24.5	8
9	28	27	25	24	26	27	29	29	29	28	28	27	27	28	27.29	27.2	27.50	27.00	26.00	26.50	28.00	28.00	28.0	28.0	27.0	26.0	5
10	28	29	28	29	28	27	29	29	−24	27	27	26	27	24	27.29	28.2	28.25	28.50	27.50	28.00	27.33	27.33	29.0	29.0	27.5	28.0	5
11	+34	30	+32	+34	+35	+35	+35	+36	+41	+44	+41	+37	+39	+39	+36.57	+35.4	+35.50	+36.00	+36.33	+35.75	+37.67	+35.00	+32.5	+33.0	+38.0	+39.0	14
12	29	29	27	27	27	29	29	29	28	29	30	32	29	29	28.79	28.4	28.75	28.50	29.17	28.50	29.00	29.00	29.0	29.0	28.5	28.0	5
13	29	28	26	28	29	30	31	30	30	29	29	28	29	28	28.86	29.0	29.00	28.75	28.33	28.75	29.00	28.67	29.5	29.0	29.0	28.5	5
14	27	27	28	28	29	30	30	29	29	28	28	29	28	27	28.36	28.4	28.25	28.00	28.50	28.25	28.00	27.67	28.5	28.0	28.5	28.0	3
15	+34	+37	+36	+39	+35	32	31	30	30	30	29	29	28	29	32.07	+33.2	+32.75	+34.00	+33.33	+32.50	+32.33	32.00	+34.0	+33.5	32.0	+34.5	9
16	26	26	26	27	28	29	30	29	28	28	28	28	28	27	27.00	27.8	27.75	27.50	27.67	27.50	27.67	27.33	28.0	27.5	28.0	27.5	4
17	28	28	28	29	29	28	29	29	28	28	28	28	28	28	28.29	28.6	28.50	28.50	28.50	28.25	28.33	28.33	28.5	28.5	28.5	28.5	1
18	24	24	24	24	25	29	30	30	29	+34	+39	+37	+34	29	29.43	28.6	29.50	28.00	31.00	27.75	27.67	27.67	27.0	27.0	32.0	29.0	15
19	26	26	26	27	28	29	29	30	29	29	31	28	30	27	28.21	28.6	28.75	28.00	28.17	27.75	27.33	27.67	27.5	28.0	29.5	28.0	5
20	29	28	27	27	27	29	29	29	28	28	27	26	26	26	27.57	27.6	27.75	28.00	26.67	28.00	27.67	27.67	28.5	28.5	27.0	27.5	3
21	27	26	26	27	28	29	30	31	29	29	28	27	27	26	27.86	28.2	28.25	28.25	27.33	27.75	27.33	27.67	28.0	28.5	28.0	28.0	5
22	29	28	28	29	28	29	31	33	33	+34	30	30	29	28	29.93	29.4	29.75	31.00	29.33	30.00	29.00	29.67	29.5	30.5	29.0	31.5	6
23	29	29	28	28	29	29	30	29	29	28	28	29	28	28	28.64	28.8	28.75	28.50	28.50	28.50	29.00	28.67	29.5	29.0	28.5	28.0	2
24	27	27	26	27	28	29	29	29	29	28	28	29	27	27	27.86	28.0	28.00	28.00	27.67	28.00	27.67	28.00	28.0	28.0	28.0	28.0	3
25	27	27	28	29	30	30	30	31	30	29	29	29	29	28	29.00	29.4	29.25	29.00	29.17	28.75	28.33	28.67	28.5	29.0	29.5	29.0	4
26	30	30	29	29	29	30	31	30	30	30	29	29	27	29	29.43	29.4	29.50	29.75	29.00	29.75	30.00	29.67	30.5	30.0	29.0	29.5	4
27	25	25	26	27	28	28	29	30	29	28	29	29	28	29	27.79	28.0	28.00	27.50	27.83	27.25	27.33	28.00	26.5	27.5	28.5	27.5	5
28	27	27	26	27	28	29	29	28	27	27	28	29	27	27	27.57	27.8	27.75	27 25	28.00	27.50	27.67	27.33	28.0	27.5	28.0	27.0	3
29	24	25	25	28	29	29	30	29	29	29	29	28	28	28	27.86	28.2	28.00	27.75	28.33	27.75	27.67	27.33	27.5	27.0	29.0	28.5	6
30	29	29	27	26	28	29	29	28	27	27	27	27	27	27	27.64	28.0	28.00	27.50	26.83	27.75	28.33	28.00	29.0	28.5	27.5	26.5	3
															28.41	28.41	28.53	28.43	28.31	28.23	28.12	28.21	28.35	28.38	28.68	28.38	6.23
															28.28	28.17	28.31	28.14	27.84	27.93	27.89	28.12	28.24	28.26	28.50	27.87	—
	27.00	26.80	26.30	27.27	27.93	29.13	29.90	29.93	29.30	29.70	29.43	28.97	28.50	27.90	28.43	28.40	28.52	28.43	28.31	28.23	28.20	28.21	28.35	28.37	28.68	28.49	3.63
	27.20	26.96	26.44	27.04	27.81	29.00	29.67	29.56	28.81	28.38	28.37	27.96	27.93	27.52	28.05	28.10	28.18	27.99	27.70	27.85	28.05	28.01	28.32	28.26	28.09	27.71	3.23

Digitized by Google

Dezember 1885.

Datum	7h	8h	9h	10h	11h	Mittag	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	14stündiges Mittel	1/3 (8h+2.11h+2h+5h)	1/4 (8h+11h+2h+5h)	1/4 (8h+10h+2h+4h)	1/3 (2.10h+11h+5h+2.6h)	1/4 (8h+10h+12h+4h)	1/3 (8h+1h+8h)	1/3 (8h+2h+8h)	1/2 (8h+1h)	1/2 (8h+2h)	1/2 (11h+5h)	1/2 (10h+4h)	Tägliche Amplitude
1	24	24	25	27	27	28	29	28	27	27	28	28	27	28	26.93	26.8	26.75	26.50	27.50	26.50	27.00	26.67	26.5	26.0	27.5	27.0	5
2	26	25	24	24	25	27	27	28	28	28	29	28	28	28	26.71	26.4	26.75	26.25	26.33	26.00	26.33	26.67	26.0	26.5	27.0	26.0	5
3	26	24	24	25	26	27	28	28	28	28	28	27	27	26	26.64	26.6	26.75	26.50	26.00	26.00	26.33	26.00	26.0	26.5	27.0	26.5	5
4	28	27	25	27	27	28	30	32	29	28	28	28	27	28	28.00	28.2	28.50	28.50	27.50	27.50	28.33	29.00	28.5	29.5	27.5	27.5	7
5	25	26	27	26	27	28	29	28	28	26	28	28	28	27	27.43	27.2	27.25	27.00	27.17	27.00	27.33	27.00	27.5	27.0	27.5	27.0	4
6	27	26	26	27	25	−24	25	−24	25	26	27	−21	24	24	25.07	25.4	25.50	25.75	24.67	25.75	25.00	24.67	25.5	25.0	26.0	26.5	6
7	30	+34	28	29	29	30	31	30	32	30	30	26	27	27	29.50	30.4	30.75	30.25	28.17	30.75	30.67	30.33	+32.5	+32.0	29.5	29.5	8
8	25	24	23	−22	−22	−24	26	29	26	−16	−19	−15	−14	−19	−21.71	−23.2	−23.50	−22.75	−19.17	−21.50	−23.00	24.00	25.0	26.5	−20.5	−19.0	15
9	27	26	25	24	25	26	29	28	29	28	28	28	28	25	26.86	26.4	26.75	26.50	26.17	26.00	26.67	26.33	27.5	27.0	26.5	26.0	5
10	28	28	29	29	29	29	29	29	28	29	28	28	28	27	28.43	28.6	28.50	28.75	28.50	28.75	28.00	28.00	28.5	28.5	28.5	29.0	2
11	28	26	26	26	27	28	29	28	28	27	28	28	29	28	27.64	27.4	27.50	27.00	27.17	26.75	27.67	27.67	27.5	27.5	27.5	26.5	3
12	26	26	26	26	27	28	28	28	27	27	28	28	28	28	27.21	27.2	27.25	26.75	27.17	26.75	27.33	27.33	27.0	27.0	27.5	26.5	2
13	28	27	27	28	28	29	30	29	29	29	27	27	27	28	28.07	27.8	27.75	28.25	27.50	28.25	28.33	28.00	28.5	28.0	27.5	28.5	3
14	28	27	27	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	27.86	27.8	27.75	27.75	28.00	27.75	27.67	27.67	27.5	27.5	28.0	28.0	1
15	27	27	27	27	28	28	29	29	28	29	29	28	28	28	28.00	28.2	28.25	28.00	27.83	27.75	28.00	28.00	28.0	28.0	28.5	28.0	2
16	26	25	26	28	28	29	29	29	29	29	28	28	28	28	27.86	27.6	27.50	27.75	28.00	27.75	27.33	27.33	27.0	27.0	28.0	28.5	4
17	28	27	27	28	28	28	29	29	29	29	29	28	28	28	28.21	28.2	28.25	28.25	28.17	28.00	28.00	28.00	28.0	28.0	28.5	28.5	2
18	28	27	27	28	28	29	30	29	29	29	29	28	28	28	28.36	28.2	28.25	28.25	28.17	28.25	28.33	28.00	28.5	28.0	28.5	28.5	3
19	29	29	28	29	29	29	29	29	29	29	29	28	28	29	28.79	29.0	29.00	29.00	28.67	29.00	29.00	29.00	29.0	29.0	29.0	29.0	1
20	28	28	29	28	29	29	30	30	29	29	28	28	27	27	28.50	28.8	28.75	28.75	28.17	28.50	28.33	28.33	29.0	29.0	28.5	28.5	3
21	28	27	27	25	25	27	27	28	29	29	29	28	28	27	27.43	26.8	27.25	27.25	26.67	27.00	27.00	27.33	27.0	27.5	27.0	27.0	4
22	27	27	27	28	29	29	30	30	29	29	29	29	29	29	28.57	28.8	28.75	28.50	28.67	28.25	28.33	28.33	28.5	28.5	29.0	28.5	3
23	28	28	25	28	29	30	31	30	29	29	29	29	29	29	28.79	29.0	29.00	28.75	28.65	28.75	29.00	29.00	29.5	29.0	29.0	28.5	6
24	29	28	28	28	29	30	30	29	28	29	28	28	28	28	28.57	28.6	28.50	28.25	28.17	28.75	28.67	28.33	29.0	28.5	28.5	28.5	2
25	26	26	26	27	28	29	30	30	29	28	28	28	28	28	27.93	28.0	28.00	27.75	27.67	27.50	28.00	28.00	29.0	28.0	28.0	27.5	4
26	28	29	28	27	23	−24	25	27	27	29	30	30	29	29	27.50	26.4	27.25	28.00	27.83	27.25	27.67	28.33	27.0	28.0	26.5	28.0	7
27	25	25	23	27	28	29	29	28	28	28	28	31	30	30	27.79	27.4	27.25	27.00	28.67	27.25	28.00	27.67	27.5	26.5	28.0	27.5	8
28	+33	+33	+33	28	29	32	+33	+35	+33	+32	31	+32	+32	30	+31.86	31.4	+32.00	+32.00	30.00	31.25	+32.00	+32.67	+33.0	+34.0	30.0	30.0	7
29	28	27	27	28	29	30	31	31	30	29	29	28	28	28	28.86	29.0	29.00	28.75	28.33	28.50	28.67	28.67	29.0	29.0	29.0	29.0	4
30	27	27	27	25	28	29	27	28	28	30	29	29	29	31	28.07	28.2	28.25	27.50	27.67	27.25	28.67	28.67	27.0	27.5	29.0	26.5	6
31	28	27	26	23	−21	25	25	27	26	26	27	28	27	27	25.93	24.6	25.50	25.75	25.00	25.25	26.33	27.00	26.0	27.0	24.0	24.5	7
	27.39	27.00	26.58	26.77	27.10	28.06	28.77	28.94	28.42	28.03	28.19	27.61	27.58	27.52													4.65
	27.20	26.55	26.37	26.87	27.48	28.50	28.63	28.90	28.27	28.31	28.50	28.14	27.89	27.80													—
															27.71	27.66	27.81	27.69	27.34	27.46	27.75	27.82	27.87	27.97	27.65	27.42	2.36
															27.78	27.81	27.81	27.72	27.62	27.67	27.77	27.65	27.60	27.62	27.88	27.40	2.53
															27.71	27.67	27.81	27.69	27.34	27.47	27.76	27.82	27.89	27.97	27.65	27.40	
															27.82	27.78	27.87	27.66	27.67	27.56	27.66	27.75	27.59	27.73	27.99	27.59	

Digitized by Google

AUS DEM

ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.

XI. Jahrgang 1888.

Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **3.**

Die Isogonen in Asien.

Von

C. Föhre.

Mit 1 Tafel.

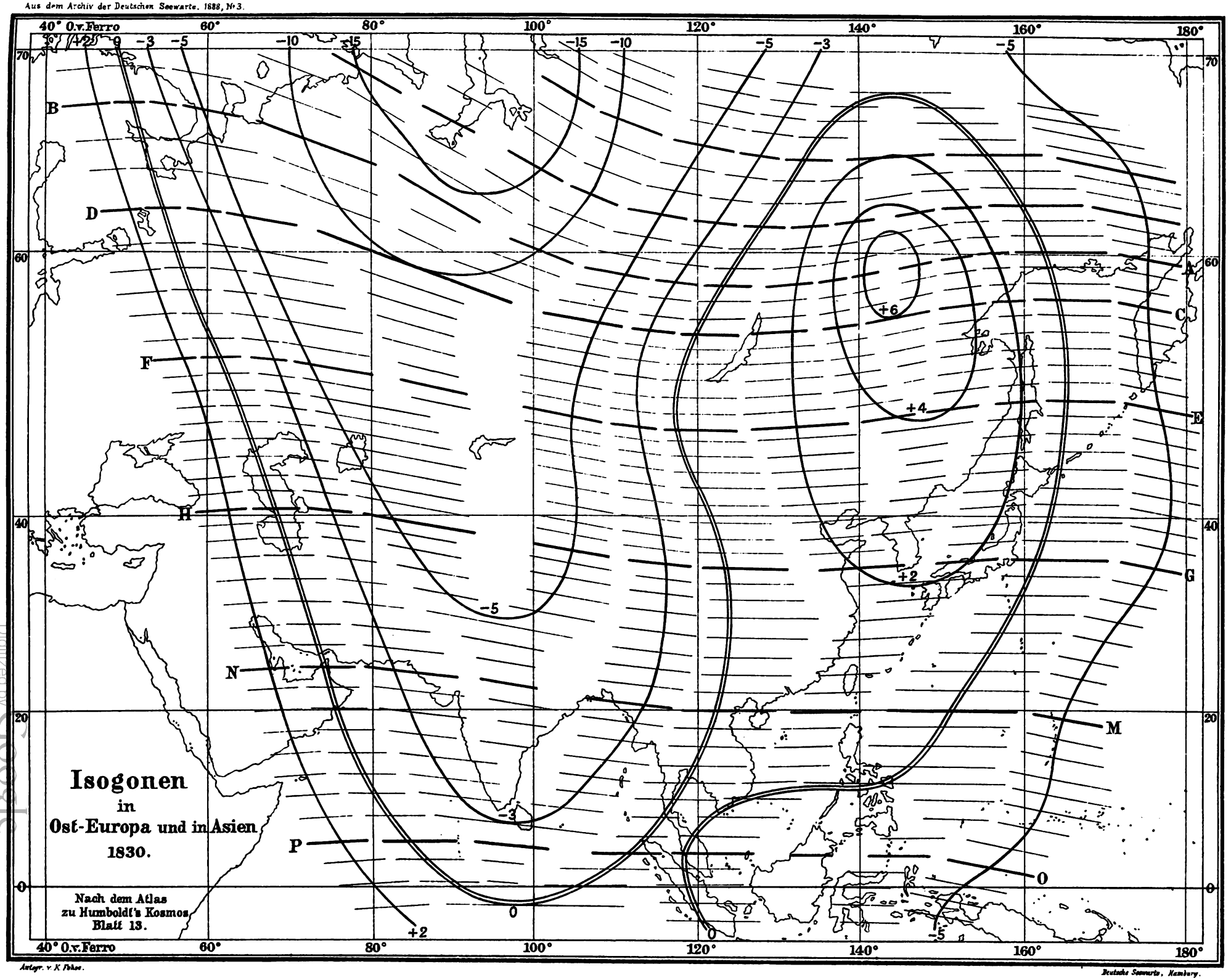
HAMBURG, 1888.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. 1888, № 3.



Isogonen
in
Ost-Europa und in Asien
1830.

Nach dem Atlas
zu Humboldt's Kosmos
Blatt 13.

Autogr. v. K. Fohse.

Deutsche Seewarte, Hamburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 3.

Die Isogonen in Asien.

(Mit 1 Tafel.)

Von C. Föhre.

Da der elektrische Strom die Magnetnadel normal zur Stromrichtung einzustellen sucht, hat man als Ursache der magnetischen Polarität der Erde elektrische Ströme angenommen, welche die Erde umfliessen und der Magnetnadel eines jeden Ortes die Richtung geben sollen. Ob diese hypothetischen Ströme zu den wirklich beobachteten Erdströmen in irgend einer Beziehung stehen, soll hier ausser Beachtung bleiben. Wird die Existenz solcher Ströme versuchsweise angenommen, so liegt es in dem wissenschaftlichen Interesse, festzustellen, in welcher Richtung diese Ströme verlaufen müssten, wenn sie an jedem Orte eines Erdtheils, aus welchem eine grössere Zahl gleichzeitiger Beobachtungen vieler Stationen vorliegt, senkrecht zur Magnetnadel des Ortes gerichtet sind. Dieselben würden dann wohl einen ähnlichen Verlauf nehmen, wie die von Duperrey vorgeschlagenen magnetischen Breitengrade, von welchen indess eine detaillirte Ausführung nicht vorliegt.

Zur Vornahme eines solchen Versuchs der Bestimmung der fraglichen Stromrichtungen wurde Asien mit einem kleinen Theile von Ost-Europa, also die Landstrecke vom 40. bis zum 180. Grad der Länge östlich von Ferro, gewählt, da gerade hier die Kurven der Isogonen einen besonders verwickelten, auf- und abwärts gehenden Verlauf nehmen und zum Theil sogar, im Osten Asiens und in dem nahen Meere, in sich selbst zurücklaufen. Zeigen die aus diesen Isogonen zu bestimmenden Stromrichtungen ein noch verwickelteres Bild als die Isogonen, oder zeigen sie ein einfacheres Bild? Von dem Ausfall der Antwort auf diese Frage scheint die grössere oder geringere Wahrscheinlichkeit der Existenz der angenommenen Ströme zum Theil wenigstens abzuhängen.

In der beiliegenden Zeichnung wurden zunächst die Isogonen eingetragen, wie sie in dem Atlas zu Humboldt's Kosmos auf Blatt 13 für Asien auf das Jahr 1830 angegeben sind. Meridiane und Breitengrade bilden nach Mercator's Projektion zwei zu einander normale Systeme paralleler Geraden. Die Null-Linie, die Linie ohne Abweichung, geht zunächst vom Norden Europas über das Kaspische Meer nach Südost, biegt nahe am Aequator, südlich von Ceylon, um, steigt in doppelter Windung wieder nach dem Norden Sibiriens aufwärts, und geht dann wieder, zum grösseren Theile durch das Meer in der Nähe von Japan, abwärts bis zum Aequator bei Sumatra. Westlich von ihrem westlichen Aste, vom 45. Längengrade an, weicht die Magnetnadel um 2° vom Meridian nach Westen ab; ganz im Osten, vom 160. Längengrade an, ist die Abweichung 5° nach Osten. Für die übrigen Kurven deuten die beigeschriebenen Zahlen die Deklination der Art an, dass —5 (nördlich von Indien) östliche Abweichung von 5°, +4 (nördlich von Peking) westliche Abweichung von 4° bezeichnet. Nach diesen Andeutungen schwankt die Deklination in Asien zwischen 15° östlicher Abweichung am Obischen Meerbusen und zwischen 6° westlicher Abweichung in dem geschlossenen Oval südlich von Jakutsk.

Wenn nach der gemachten Annahme die Richtung des fraglichen elektrischen Stromes normal zur Richtung der Magnetnadel stehen soll, so muss der Strom entsprechend nach Ost oder West mit dem Breitengrade eines jeden Ortes denselben Winkel bilden, den die Magnetnadel dort mit dem Meridiane bildet. Nach

Digitized by Google

diesem Prinzipe wurden bei einem ersten Versuche durch jede Isogone zahlreiche kleine Striche — Stromstriche — unter dem Winkel mit dem Parallel gezogen, den die Isogone angiebt. Auf jedem solchen Stromstriche zeigt die Senkrechte die Richtung der Magnetnadel des betreffenden Ortes an. Auf der Null-Linie laufen alle diese Striche parallel mit den Breitengraden. Bei östlicher Abweichung mussten die Striche selbstverständlich mehr von Ostgensüd nach Westgennord (von Osten her aufwärts), bei westlicher Abweichung aber mehr von Ostgennord nach Westgensüd (abwärts) gehen. Schon bei diesem Versuche zeigten sich deutlich zusammenhängende Ströme, aber ihre Ausbiegungen traten wegen der Kleinheit der betreffenden Winkel, namentlich in der Südhälfte der Figur, nur wenig hervor.

Um diese Ausbiegungen ersichtlicher zu machen, wurden die durch jede Isogone geführten Stromstriche in der beiliegenden Zeichnung so gezogen, dass der betreffende Winkel jedesmal doppelt so gross angenommen wurde, als die Isogone ihn angiebt. Die Stromlinie bei *A* (Tafel) sollte z. B., der östlichen Deklination entsprechend, mit der Horizontalen, d. h. mit dem Breitengrade, in Wirklichkeit aufwärts einen Winkel von nur 5° bilden; in der Zeichnung beträgt der Winkel 10°. In der Ovalen bei +6 sollten die Stromlinien um 6° abwärts gehen; sie gehen in der Zeichnung um 12° abwärts. Das stärkste Aufwärtsgehen um 15° im Norden musste hiernach auch in ein Steigen um 30° verwandelt werden. Sämmtliche Stromstriche auf derselben Isogone sind natürlich unter sich parallel.

Statt beliebig vieler zahlreicher paralleler Striche, die unter dem vorgeschriebenen Winkel durch jede Isogone gezogen werden können und zuletzt dasselbe erkennen lassen, was hier heraustreten soll, wurden in der beiliegenden Zeichnung diese Striche von Osten nach Westen hin so geführt, dass sie sich sogleich aneinander anschlossen, wie es bei einem von Ost nach West gehenden, zusammenhängenden Strome der Fall sein muss. An die erste aufwärtsgehende Stromlinie bei *A* schliesst sich die nächste, die horizontal durch die Null-Linie geht, an, an diese wieder die dritte, die unter einem Winkel von 4° (eigentlich 2°) abwärts gehen muss, u. s. w. In dieser Weise wurde der Strom in den stärker gezeichneten Strichen von *A* bis *B* zusammenhängend weitergeführt. Derselbe steigt bei *A* aufwärts, geht dann durch die Horizontale niederwärts, wird unter dem 120. Längengrade wieder horizontal, steigt jetzt bis über den 80. Längengrad hinaus stärker aufwärts, erreicht bei dem 50. Meridiane wieder die Horizontale, d. h. die Null-Linie, und geht dann nach Europa hinein bei *B* abwärts.

Fast dieselbe abwärts und aufwärts gehende Windung macht auch der von *C* nach *D* fliessende Strom, doch sind die Windungen hier schon etwas geringer; noch mehr ist dies bei dem Strome in *EF* der Fall. *GH* und *MN* fliessen fast parallel, aber die Ströme verflachen sich nach Süden hin immer mehr, so dass sich *OP* der Horizontalen schon sehr nähert; doch sind auch hier die Windungen, die den stärkeren Ausbiegungen im Norden entsprechen, noch deutlich zu erkennen.

Weitere Folgerungen aus dem Verlauf dieser versuchsweise angenommenen Ströme, die zunächst doch nur Vermuthungen sein würden, sollen hier nicht gezogen werden. Nur so viel lässt sich feststellen, dass die elektrischen Ströme, welche die Erde zum Magnet machen sollen, den hier angegebenen Verlauf nehmen müssen, wenn sie wirklich auf der Magnetnadel jedes Ortes senkrecht stehen sollten, und umgekehrt, dass die auffällig gewundenen Isogonen diese Windungen zeigen müssen, wenn die die Magnetnadel richtenden Ströme ähnliche Windungen machen, wie die Zeichnung dieselben vorführt.

Auch dies darf gesagt werden, dass die über grosse Länderstrecken vertheilten Ausbiegungen der elektrischen Ströme von *AB* bis *OP*, unter sich annähernd parallel, ein einfacheres Bild geben, als die stark auf- und niedersteigenden, scheinbar regellosen Isogonen, zumal wenn beachtet wird, dass diese Ausbiegungen der Stromlinien in Folge der Verdoppelung der Winkel in der Zeichnung doppelt so stark, als sie wirklich sind, erscheinen.

Zwischen *A* und *O* treten in der Zeichnung 33 Ströme von Osten her ein, zwischen *B* und *P* treten ebenso 33 Ströme aus, aber der Abstand dieser Ströme von einander bleibt sich nicht an allen Orten gleich. Der Abstand zwischen *B* und *D* im Westen ist 2.2 mal so gross, als der zwischen *A* und *C* im Osten. Wegen Verdoppelung der Winkel reduzirt sich das Verhältniss der relativen Strom-Abstände zwischen *AC* und zwischen *BD* in Wirklichkeit auf 1.0 : 1.1. Kommen im Osten auf 1 Millim. etwa 11 Ströme, so kommen im Westen auf dieselbe Strecke nur 10; daher im Osten auf die Fläche eines Quadrat-Millimeters, die in der Richtung des Meridians auf der Ebene des Horizonts senkrecht steht, 121, im Westen aber nur 100 Ströme. Sollte die Intensität der erdmagnetischen Kraft von der Zahl dieser Ströme, die auf gleiche Flächen kommen,

Digitized by Google

abhängen, so würde sich diese Kraft im Osten bei *A* zu der im Westen bei *B* verhalten wie 121 : 100 oder wie 1.7 : 1.4. In der That zeigen die in dem Atlas zu Humboldt's Kosmos auf Blatt 13 eingetragenen Isodynamen für *A* die Intensität 1.7 und für *B* die Intensität 1.4. Ob sich wirklich aus dem relativen Abstande dieser Ströme die Grösse der erdmagnetischen Kraft in der hier nur angedeuteten Weise ableiten lässt, wie es schon Gauss aus dem Abstande der Linien gleicher magnetischer Potentiale versucht hat, das lässt sich nur aus einer viel genaueren Zeichnung und durch eingehende Untersuchungen entscheiden.

Erwähnung verdient noch, dass die in der Zeichnung heraustretenden Stromlinien *AB*, *GH* u. s. w. in bemerkenswerther Weise mit den Isoklinen fast völlig parallel laufen und gleich diesen auf- und niedersteigen, wie solche in dem genannten Atlas auf Blatt 13 für Asien verzeichnet sind.

Es wäre verfrüht, für die Ausbiegungen der angedeuteten elektrischen Ströme, für welche Naumann, doch ohne Berücksichtigung der Uebergänge vom Meer zu Land, einige erste Anhaltspunkte gebracht hat, schon jetzt nach Gründen zu suchen; doch lässt sich annehmen, dass alle Biegungen der Isogonen, besonders die nicht seltenen, den Ovalen in Asien ähnlichen Schleifenlinien, zunächst auf Ausbiegungen der elektrischen Ströme der Erde zurückgeführt werden können.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM

ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.

XI. Jahrgang 1888.

Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 4.

Die säkulare Variation der erdmagnetischen Inklination zu Wilhelmshaven.

Von

Dr. **M. Eschenhagen,**

Assistent des Kaiserlichen Observatoriums zu Wilhelmshaven.

HAMBURG, 1888.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 4.

Die säkulare Variation der erdmagnetischen Inklination zu Wilhelmshaven.

Von Dr. M. Eschenhagen, Assistent des Kaiserlichen Observatoriums zu Wilhelmshaven.

Die absoluten erdmagnetischen Messungen geschehen am Kaiserlichen Observatorium zu Wilhelmshaven in der Regel allmonatlich mindestens einmal, häufig werden dieselben mehrere Male angestellt, andererseits sind namentlich in den ersten Zeiten während der Einrichtung des Observatoriums mehrfach Lücken vorhanden.

Zur Beobachtung der Inklination diente gewöhnlich ein Nadel-Inklinatorium nach Kew'schem Modell (J. Dover No. 23) mit 4 Nadeln, mehrfach auch ein Erd-Induktor von Meyerstein. Eine eingehende Diskussion dieser Beobachtungen zu geben, würde hier zu weit gehen, im Allgemeinen sind die Unsicherheiten der absoluten Inklinations-Messungen noch zu gross, um derartige Betrachtungen, unterstützt durch genauere Reduktionen mit Hülfe der Variations-Instrumente durchzuführen.

Es sind deshalb im Nachfolgenden sämmtliche beobachtete Werthe, wie dieselben in den „Annalen der Hydrographie" veröffentlicht werden, zusammengestellt, ohne irgend welche Reduktionen anzubringen. Es mag erwähnt sein, dass die beiden Instrumente Nadel-Inklinatorium und Erd-Induktor unter sich recht gut übereinstimmende Werthe ergeben, wie folgende Beobachtungen zeigen, die mit Hülfe der Variations-Ablesungen auf denselben Normal-Stand reduzirt worden sind:

1883 August 17.	Erd-Induktor	Nadel-Inklinatorium
$11^h\ 9^m$ a. m.	67° 59.′9	
11 54 a. m.	67 59. 2	
4 27 p. m.		67° 59.′3 Nadel I
5 34 p. m.		67 58. 9 „ II

Auf die Beobachtungs-Methoden im einzelnen soll hier nicht weiter eingegangen werden.

Da es für die Herleitung der säkularen Variation von Wichtigkeit ist, möglichst weit zurückliegende Beobachtungen zu verwerthen, so wurde eine Beobachtung vor Erbauung des Observatoriums, angestellt im Jahre 1872 vom damaligen Hydrographen der Kaiserlichen Admiralität, Professor Dr. Neumayer, in die Reihe aufgenommen, ferner wurde in der Rechnung der Werth der Lamont'schen Karte, für das Jahr 1852.5 gültig, zu 68° 51.′0 benutzt. (S. Tabelle auf der folgenden Seite.)

Die Mittel der Beobachtungen eines Jahres dürfen mit einer gewissen Genauigkeit als den Mittelwerth des Jahres darstellend und für die Mitte des Jahres gültig angenommen werden. Die Reihe dieser Jahresmittel zeigt eine sichere Abnahme des Werthes der Inklination bis 1885, von da ab tritt eine Zunahme ein. Die nächste Aufgabe ist, den Zeitpunkt der Umkehr möglichst genau zu ermitteln. Denken wir uns die Jahreswerthe in einer Kurve dargestellt, deren Abscissen die Zeit, deren Ordinaten die zugehörigen Inklinationen vorstellen, so wird jener Umkehrpunkt als Scheitel einer Parabel um so sicherer bestimmt werden können, wenn ausser dem absteigenden Zweige auch Punkte des aufsteigenden Astes gegeben sind. Eine vollkommen sichere Rechnung wird demnach nur in späteren Jahren ausführbar sein. Es ist indess von Interesse, schon jetzt die ungefähre Zeit des Ueberganges vom Abnehmen zum Wachsen zu kennen, da anders keine sichere Berechnung der säkularen Variation ausgeführt werden kann.

Die einem bestimmten Zeitpunkte t entsprechende Inklination i lässt sich aus einem zur Zeit t_0 stattfindenden Anfangswerthe i_0 ableiten nach folgender Formel:

$$i = i_0 + a(t - t_0) + b(t - t_0)^2$$

a und b sind die zu ermittelnden Konstanten der säkularen Variation, den gleichfalls unbekannten Anfangs-

Digitized by Google

Uebersicht der absoluten Inklinations-Bestimmungen zu Wilhelmshaven.

Monat	1872	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887
Januar					68° 4.′8	68° 0.′3 3.3	68° 0.′0 0.6	68° 8.′9	67°59.′3	68° 1.′5	68° 0.′2	68° 0.′5 4.2	68° 3.′2	
Februar					68 4.1	67 4.2	67 55.7	67 58.2	68 0.2	68 6.3	67 56.4 55.8 57.5	67 52.3 68 0.9 67 56.3	68 1.7	
März					68 4.2	68 4.4 0.3		68 0.3	68 2.8	67 58.0	67 56.6 58.6 68 0.8	68 1.2 67 51.8 55.7	68 11.7	
April				68°7.′2	68 5.3	68 3.8	68 0.7	67 59.0	68 0.3	68 1.6 67 59.6	68 3.6 67 59.4 58.9	68 1.2 0.8 67 48.8		
Mai					68 4.1	67 59.2 68 1.9	68 1.3	68 0.2	68 0.9	67 55.5 68 3.8	67 55.2 52.4	67 53.5 58.9 59.6		
Juni					68 3.7	68 1.6		68 0.0	68 8.0	67 59.0 68 0.8	67 56.7	68 0.6 67 59.0	68 1.4	68° 0.′4
Juli		68° 3.′7 7.0 5.7			68 3.6	68 3.3			67 58.5	67 55.3 54.8	68 0.0 1.8	68 1.9 1.0	67 56.3	68 1.2
August		68 3.4 6.2 6.0		68 5.9 8.4	68 4.3	67 57.2			68 6.8	68 1.1 67 58.0	68 1.6 67 59.4	67 57.7	67 57.7 68 4.6	68 2.4
September ...		68 6.7 8.0		68 7.8	68 5.1	67 59.2	67 59.9		68 2.5	68 0.6 1.5	67 52.2 68 4.0	68 1.6 67 54.6	67 56.6 68 0.0 67 58.4	68 8.0
Oktober	68°11.′5	68 11.1	68°5.′6	68 7.5	68 0.8	67 56.6 68 1.0	67 58.7		68 1.2	68 0.3 5.2	67 56.1 59.6 68 1.4 67 56.9		67 58.4 55.0 68 4.0	68 4.0
November ...				68 5.2	67 59.8 68 0.6	68 2.1 67 56.0	68 1.9	68 5.1	68 3.6	68 0.6 1.2	68 4.8 67 55.5 68 1.0	67 55.1 68 2.1	67 52.4	
Dezember ...		68 5.0		68 8.3	68 0.9 68 3.5	68 2.4 4.4		68 2.6	67 51.8	68 2.6 0.2	68 0.1 67 53.8	67 46.6 59.2	67 57.7	
Jahres-Mittel.	68°11.′50	68° 6.′28	68° 5.′60	68° 7.′20	68° 3.′40	68° 1.′18	67°59.′85	68° 1.′79	68° 1.′32	68° 0.′24	67°58.′58	67°57.′80	67°59.′94	68° 3.′20

Digitized by Google

werth i_0 setzen wir gleich $68° + \Delta i_0$, nehmen t_0 zu 1870.5 an und setzen nun für jedes Jahr mit einer bekannten Inklination eine Gleichung nach der Form an:

$$i - 68_0 = \Delta i_0 + a\,(t - 1870.5) + b\,(t - 1870.5)^2.$$

Die erhaltenen 15 Gleichungen ergeben, nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst, folgende Werthe der drei Unbekannten nebst den hinzugefügten wahrscheinlichen Fehlern:

$$\Delta i_0 = +13.040 \pm 0.297; \quad a = -1.4396 \pm 0.0364; \quad b = +0.03869 \pm 0.00304.$$

Die Formel, welche die jährlichen Werthe der Inklinationen zu Wilhelmshaven darstellt, ergiebt sich hiernach:

$$i = 68°13.'04 - 1.4396\,(t - 1870.5) + 0.03869\,(t - 1870.5)^2.$$

Die Zeit T des Umkehrpunktes erhält man durch Auflösung der Differential-Gleichung:

$$0 = -1.4396 + 2 \times 0.03869\,(T - 1870.5)$$

Es ergiebt sich $$T = \mathbf{1889.1}$$

mit einer Unsicherheit von ± 1.5 Jahren.

Dieser Werth weicht etwas von dem von vornherein vermutheten ab, was vielleicht der Unsicherheit der spärlicher vorhandenen Werthe aus den ersten Beobachtungsjahren zuzuschreiben ist. Jedenfalls würde es noch verfrüht sein, aus dem vorliegenden Beobachtungs-Materiale auf das Vorhandensein anscheinend angedeuteter sekundärer Perioden in der Grösse der Säkular-Aenderung schliessen zu wollen. Nachstehend sind in einer Tabelle die beobachteten und berechneten Werthe der Inklinationen nebeneinander gestellt und ihre Differenz in der mit δ bezeichneten Spalte eingetragen, ausserdem befindet sich unter Δi der jährliche Betrag der säkularen Variation angegeben.

Vergleich der beobachteten und berechneten Inklinationen nebst den berechneten säkularen Variationen.

Jahr	Beobachtete Inklination	Berechnete Inklination	δ $B-R$	Δi	Jahr	Beobachtete Inklination	Berechnete Inklination	δ $B-R$	Δi
1852	68° 51.'00	68° 51.'53	—0.'53	—2.'82	1880	67° 59.'85	68° 2.'51	—2.'66	
1870		68 13.04			1881	68 1.79	68 1.88	+0.09	—0.'63
1871		68 11.64		—1.40	1882	68 1.32	68 1.33	—0.01	—0.55
1872	68 11.50	68 10.31	+1.19	—1.33	1883	68 0.24	68 0.86	—0.62	—0.47
1873		68 9.06		—1.25	1884	67 58.58	68 0.47	—1.89	—0.39
1874		68 7.90		—1.16	1885	67 57.80	68 0.15	—2.35	—0.32
1875	68 6.28	68 6.81	—0.53	—1.09	1886	67 59.94	67 59.91	+0.03	—0.24
1876	68 5.60	68 5.79	—0.19	—1.02	1887	68 3.20	67 59.74	+3.46	—0.15
1877	68 7.20	68 4.85	+2.35	—0.94	1888		67 59.66		—0.08
1878	68 3.40	68 3.99	—0.59	—0.86	1889		67 59.65		—0.01
1879	68 1.18	68 3.22	—2.04	—0.77	1890		67 59.66		+0.01
				—0.71					

Es würde von Interesse sein, auch für andere Stationen, von welchen längere Beobachtungsreihen der Inklination vorliegen, durch eine Neu-Berechnung eine Bestätigung des nahe bevorstehenden oder vielleicht schon eingetretenen Umkehr-Punktes dieses erdmagnetischen Elementes zu erhalten. Von älteren Rechnungen ergeben z. B. die von Erman für Berlin den Umkehrpunkt für das Jahr 1902, während F. Kohlrausch für Göttingen das Minimum der Inklination für 1935 berechnet. Beide Werthe stimmen sehr wenig mit dem oben gefundenen.

Zum Schluss sei es noch gestattet, darauf aufmerksam zu machen, dass wegen der geringen säkularen Variation die nächsten Jahre zur Vornahme einer grösseren magnetischen Landes-Vermessung besonders geeignet sein werden; wird dieselbe bis zu einer Zeit verschoben, in der die Inklination wieder einen grösseren Werth erlangt hat, so wird die säkulare Aenderung nicht mehr mit Sicherheit abzuleiten sein.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XI. Jahrgang 1888.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 5.

Ueber die Volumina der in die barometrischen Minima und Maxima hinein- und aus denselben herausströmenden Luft.

Von

Dr. **Vettin** in Berlin.

Mit einer lithographirten Figuren-Tafel.

HAMBURG, 1888.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 5.

Ueber die Volumina der in die barometrischen Minima und Maxima hinein- und aus denselben herausströmenden Luft.

Von **Dr. Vettin** in Berlin.

Der hier folgenden Untersuchung, die sich zwei in letzterer Zeit veröffentlichten Aufsätzen*) über Richtung der Luftströmungen im Bereich barometrischer Minima und Maxima anschliesst, liegen Beobachtungen von Richtung, Höhe und Geschwindigkeit des Wolkenzuges, welche ich während der Zeit vom April 1882—83 gemacht hatte, zu Grunde, desgleichen von Richtung und Stärke des Windes, wie solche in demselben Zeitraum von der Berliner Meteorologischen Station mitgetheilt sind.

Die Methode, nach welcher die Wolkenbeobachtungen angestellt wurden, habe ich schon früher beschrieben**) und da die betreffenden Aufsätze manchem Leser nicht zur Hand sein dürften, mag es erlaubt sein, hier zuvor auf das Hauptsächlichste derselben hinzuweisen.

Sie besteht im Wesentlichen darin, dass zuerst aus der Zeit, in welcher die Wolken einen bestimmten Winkel am Himmel zurückgelegt, die Geschwindigkeit berechnet wurde für den Fall, dass die Wolken in der Höhe einer Meile (24000 Fuss) sich bewegten (projizirte Geschwindigkeit C'). Wo es irgend anging, wurde nun entweder die wirkliche Geschwindigkeit C aus dem Laufe des Schattens bestimmt, woraus sich alsdann die wirkliche Höhe H ergab $\left(H = \frac{C}{C'} \times 24000'\right)$, oder besonders beim Cirrus die wirkliche Höhe H aus der Zeit, wo die Wolke zuerst vor Sonnenaufgang oder zuletzt nach Sonnenuntergang noch beschienen war, woraus alsdann die wirkliche Geschwindigkeit C berechnet werden konnte $\left(C = \frac{C' \times H}{24000'}\right)$. Die Messung der Winkelgeschwindigkeit geschah mittelst einer für diesen Zweck besonders eingerichteten Camera obscura, die, auf einem Stativ ruhend, sich nach jeder beliebigen Gegend des Himmels richten liess.

Jede Wolke, die gemessen, wurde auch gezeichnet und kurz charakterisirt. Dabei stellte sich heraus, dass gewisse sicher zu unterscheidende Wolkenformen in ganz bestimmten Regionen der Atmosphäre und nur da vorkommen, und ferner, dass eine jede dieser Formen in der ihr zugehörigen Region nicht durchweg gleich oft sich vorfindet, sondern dass sie in einer Gegend, die der mittleren Höhe der Wolkenart entspricht, auch zugleich am häufigsten und von da aus nach der oberen und unteren Grenze successive immer seltener zur Beobachtung kommt. Die Wolken der untersten Schicht („unteres Gewölk", ⌒⌒) haben ein lockeres nebelartiges gleichförmig beleuchtetes Ansehen, ihre Umrisse sind unbestimmt, die scheinbare Bewegung ist meist auffallend schnell. Sie finden sich in einer Region zwischen 500—4000 Fuss Höhe, 81 Proz. zwischen 1 bis 3000′, die mittlere Höhe betrug 1600′, am häufigsten wurden sie zwischen 1 und 2000 Fuss Höhe beobachtet.

Die nächst höhere Schicht bilden „die Wolken" (⌒⌒⌒). Sie haben eine geballte Form, gut begrenzte Umrisse und wegen ihrer dichteren Beschaffenheit setzen sich Licht und Schatten deutlich von einander ab. Kommen sie mit dem unteren Gewölk gleichzeitig am Himmel vor, so sieht man das „untere Gewölk" stets unter den „Wolken" und allermeist mit anderer Geschwindigkeit fortziehen und demnach von den Wolken durch einen ganz freien Zwischenraum getrennt.

Die Wolken fand ich in einer Region zwischen 1000 und 9000 Fuss, 77 Proz. zwischen 2—5000 Fuss, die meisten zwischen 3 und 4000 Fuss. Ihre mittlere Höhe berechnete sich zu 3800 Fuss.

Die nächst höhere Schicht der „Wölkchen" (⌒⌒) unterscheidet sich sehr wesentlich von den beiden tieferen Schichten durch das truppweise Vorkommen und durch die Anordnung derselben in Reihen. Die einzelnen Wölkchen sind bald lockerer, bald geballter, und würden sich daher nicht sicher von einem kleineren

*) Meteorol. Zeitschr., Sept. 1886, S. 302 u. f. und Juni 1887, S. 214 u. f.

**) Oesterr. Meteorol. Zeitschr., 1882, S. 267—275 und S. 351—358, ferner 1883, S. 92—97 und S. 162—165.

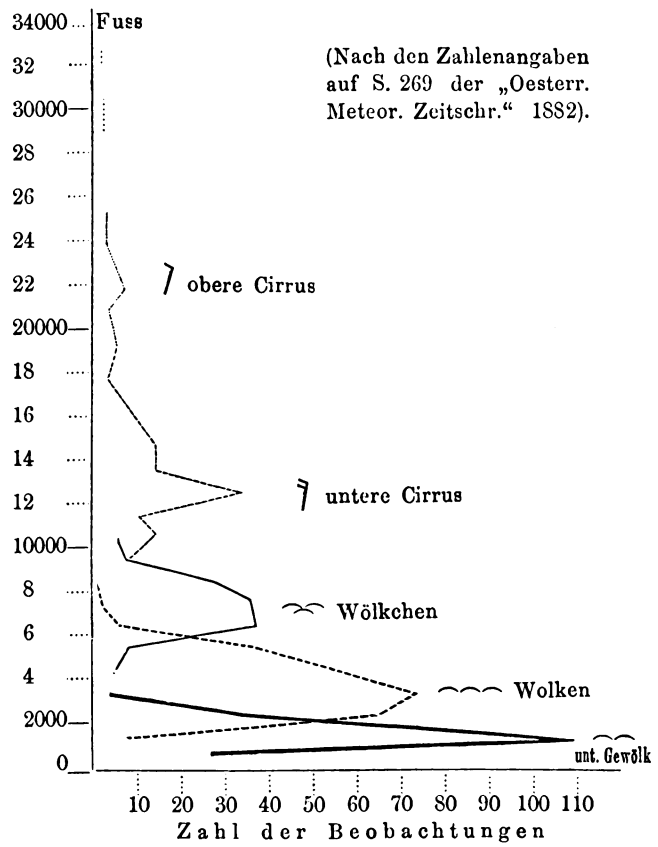
Digitized by Google

„unteren Gewölk“ oder einer kleinen „Wolke“ unterscheiden lassen, aber durch die Eigenthümlichkeit, dass sie stets dicht nebeneinander geordnet, nur durch schmale freie Zwischenräume getrennt, reihenweise am Himmel hinziehen, stellen sie ein äusserst charakteristisches Bild der Bewölkung dar. Wo sie mit „unterem Gewölk“ oder „Wolken“ gleichzeitig am Himmel vorkommen, sieht man die letzteren beiden Schichten stets unter ihnen mit allermeist verschiedener Geschwindigkeit fortziehen und zwischen „Wolken“ und „Wölkchen“ sind grosse freie Zwischenräume.

Ich fand diese „Wölkchen“ in Höhen von 5—11000′, 79 Proz. zwischen 6 und 9000′, am häufigsten schwebten sie zwischen 6 und 7000 Fuss. Ihre mittlere Höhe beträgt 7200′.

Weiter nach oben folgt nun der bekannte Cirrus, aus Eispartikelchen bestehend, daher bei Tage weisse feine zarte Gebilde darstellend von verschiedener Form, gerade oder gebogene Streifen oder reihenweise getüpfelte Niederschläge oder gebogene verästelte federfahnenartig verlaufende oder verworrene Fäden bildend. Der Cirrus kam vor in Höhen zwischen 9 und 33000 Fuss und zeigte an 2 Stellen eine grösste Anhäufung, einmal in der Höhe von etwa 13000′ und dann in der Höhe von etwa einer Meile. Innerhalb der Region zwischen 9 und 17000′ fand er sich zu 74 Proz. in Höhen zwischen 10 und 15000′, am allerhäufigsten zwischen 12 und 13000′, die mittlere Höhe dieses „unteren Cirrus“ (⟩) beträgt 12800′.

Innerhalb der Region von 17—33000′ kam der Cirrus in der Mehrzahl der Fälle vor in Höhen zwischen 20 und 25000′, am häufigsten in der Höhe von 22000′. Die mittlere Höhe dieses „oberen Cirrus“ (⟩) berechnete sich zu 23000′.



Beistehende Zeichnung giebt eine Uebersicht dieser Verhältnisse. Die senkrechten Abscissen entsprechen den Höhen, die horizontalen Ordinaten geben an, wie oft eine jede der erwähnten Wolkenformen in den verschiedenen Höhen beobachtet wurde.

Es ist wohl kaum zufällig, dass die mittleren Höhen der 5 Wolkenschichten in einem gewissen gesetzmässigen Verhältniss zu einander stehen. Der Luftdruck beträgt nämlich von unten nach oben in der Region

		Δ_1	Δ_2	Δ_3
des Windes	760 mm × 1.00			
		6		
des unteren Gewölks.	= = = 0.94		2	
		8		1
der Wolken	= = = 0.86		3	
		11		1
der Wölkchen	= = = 0.75		4	
		15		1
des unteren Cirrus...	= = = 0.60		5	
		20		
des oberen Cirrus ...	= = = 0.40			

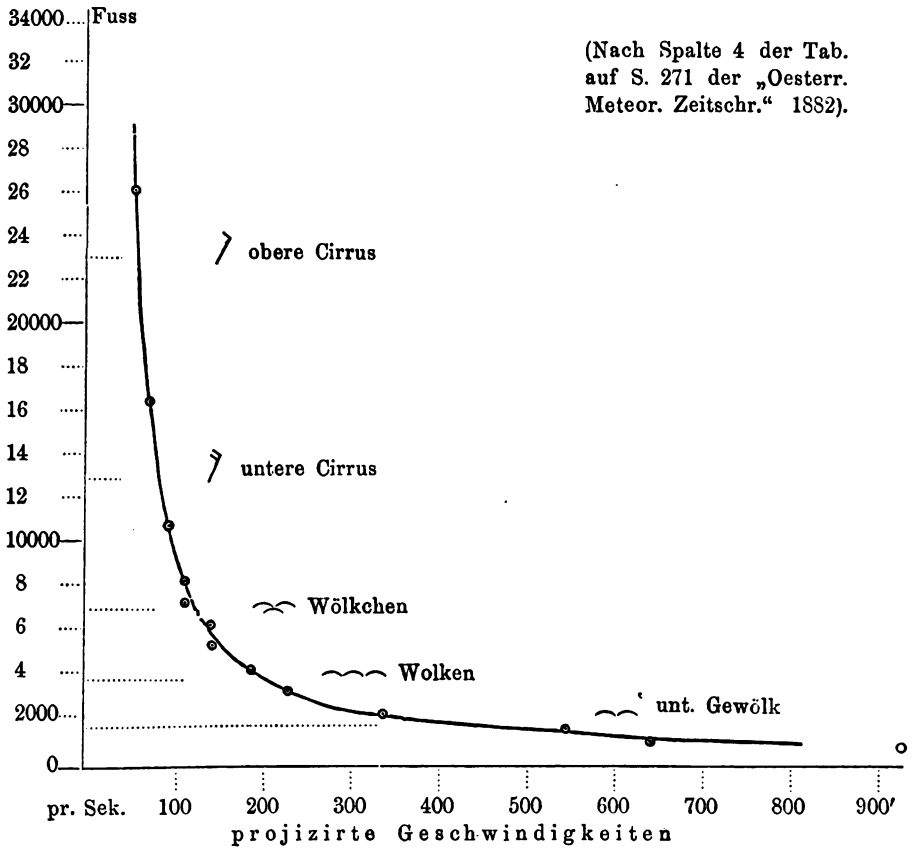
nimmt demnach in den bezeichneten Höhen in arithmetischer Reihe ab.

Die hier angeführten 4 typischen Formen der Wolken kann man am besten kennen lernen am frühen Morgen, ehe noch durch die Einwirkung der Sonne die Luftschichten in ihrer regelmässigen Uebereinanderlagerung gestört werden. Jede einzelne Wolkenschicht kann unter Umständen allein fast über den ganzen sichtbaren Theil des Himmels verbreitet vorkommen, öfters sieht man auch, besonders bei windigem Wetter, mehrere derselben gleichzeitig übereinander lagern, nach der verschiedenen Zuggeschwindigkeit zu urtheilen getrennt durch freie Zwischenräume. Hat man sich zu dieser Zeit die Formen und das Aussehen gemerkt, so kann man sie alsdann zu jeder Tageszeit mit Leichtigkeit wiedererkennen, und man ist nunmehr im Stande, sowie eine oder die andere der 3 unteren Wolkenformen am Himmel erscheint, mit Sicherheit auf die mittlere Höhe derselben und also der in dieser Höhe stattfindenden Luftströmung zu schliessen. In jedem einzelnen Falle kann die Wolke etwas höher oder tiefer, als die mittlere Höhe angiebt, schweben, aber in den Mitteln, die sich aus

Digitized by Google

einer grösseren Anzahl von Beobachtungen ergeben, heben sich die theils positiven, theils negativen Abweichungen auf und die Resultate entsprechen den wirklichen mittleren Höhen.

Beim Cirrus giebt es, wie schon erwähnt, 2 Regionen, in denen er häufiger vorkommt, die Distanz dieser beiden Regionen beträgt fast eine halbe deutsche Meile. Nach dem äusseren Aussehen kann man nicht unterscheiden, ob man es mit „unterem" oder mit „oberem" Cirrus zu thun hat, allein die „projizirten Geschwindigkeiten" geben darüber sofort Aufschluss, wenn beide Arten, der „untere" und der „obere" Cirrus, gleichzeitig am Himmel vorkommen, indem der untere eine viel grössere projizirte Geschwindigkeit hat, als der obere.



(Nach Spalte 4 der Tab. auf S. 271 der „Oesterr. Meteor. Zeitschr." 1882).

In beistehender Zeichnung sind die projizirten Geschwindigkeiten aller Wolken, deren Höhe exakt gemessen war, graphisch dargestellt auf einem Liniennetz, wo die gleichen senkrechten Abscissentheile den Höhenzunahmen von 2000 zu 2000 Fuss, die horizontalen Ordinaten den projicirten Geschwindigkeiten entsprechen.

Aus der durch die Ordinaten-Endpunkte gelegten Kurve ersieht man, dass in den mittleren Höhen der oben erwähnten 5 Wolkenschichten die projizirten Geschwindigkeiten, von unten nach oben gerechnet, im Jahresmittel ungefähr die folgenden Werthe haben:

Unt. Gew.	Wolken	Wölkchen	unt. Cirrus	ober. Cirrus
600	216	123	83	57

Diese Zahlen stehen zu einander nahe in dem Verhältniss von 10 : 3.8 : 2 : 1.5 : 1.

Sieht man also gleichzeitig am Himmel 2 Arten Cirrus, von denen die eine etwa um $^1/_3$ langsamer zieht wie die andere, so kann man daraus schliessen, dass der scheinbar langsamer ziehende zum „obern", der schneller ziehende zum „untern" Cirrus gehört, dass der um $^1/_3$ langsamer ziehende eine mittlere Höhe von einer Meile, der schneller ziehende etwa die Höhe einer halben Meile hat. Auch hier wird in jedem einzelnen Fall, wo zweierlei Cirrus mit verschiedener projizirter Geschwindigkeit gleichzeitig am Himmel vorkommt, das Verhältniss nicht immer genau von 1.5 : 1 sein, sondern bald grösser, bald kleiner, aber bei grösserer Anzahl von Beobachtungen heben sich ebenfalls die Abweichungen nach der einen und der anderen Seite auf und das Verhältniss nähert sich dem von 1.5 : 1. Innerhalb der drei Jahre habe ich 261 mal gleichzeitig am Himmel sichtbaren Cirrus von verschiedener Geschwindigkeit beobachtet. Die Summe der 261 projizirten Geschwindigkeiten betrug bei dem schneller ziehenden 25214, bei dem langsamer ziehenden 16403. Diese Zahlen oder die durch Division mit 261 erhaltenen mittleren projizirten Geschwindigkeiten 97 und 63 stehen fast genau in dem angegebenen Verhältniss 1.5 : 1.

Nun kann aber auch der Fall eintreten, dass man nur Cirrus von einer Geschwindigkeit vorfindet. Um zu erkennen, ob dieser Cirrus zum „obern" oder „untern" gehört, braucht man nur noch eine der tieferen in nahe gleicher Richtung ziehenden Wolkenschichten, wo irgend möglich, die nächst tiefere zur

Digitized by Google

Hülfe zu nehmen. Sind also z. B. „Wölkchen“ von fast gleicher Zugrichtung, wie der Cirrus am Himmel und der Cirrus hat eine ungefähr halb so grosse projizirte Geschwindigkeit wie die Wölkchen, so ist es „oberer Cirrus“; hat er eine projizirte Geschwindigkeit, die nur um $^1/_4$ geringer ist, so ist es „unterer Cirrus“. Denn, wie oben gesagt, verhalten sich die projizirten Geschwindigkeiten der Wölkchen, des untern und obern Cirrus im Mittel wie 2 : 1.5 : 1. Wo nicht dergleichen nächst tiefere Wölkchen vorhanden oder wenn auch nur für kurze Zeit hier oder da erscheinen, so lässt man die Cirrus-Schicht als unbestimmbar ausser Betracht.

Wie die Höhen, so werden auch die aus den projizirten Geschwindigkeiten hergeleiteten absoluten Geschwindigkeiten in jedem einzelnen Fall nicht genau der Wirklichkeit entsprechen, sondern auch bald grössere, bald kleinere Werthe ergeben. Aber auch hier müssen sich, wie bei den Höhen, bei grossen Mengen der Beobachtungen die bald positiven, bald negativen Abweichungen ausgleichen und die aus der mittleren projizirten Geschwindigkeit hergeleitete mittlere absolute Geschwindigkeit wird der in Wirklichkeit stattgefundenen mittleren gleichkommen.

Je mehr sich die Wolken dem typischen Aussehen nähern, desto mehr nähert sich auch ihre Höhe der diesem Typus zugehörigen mittleren Höhe, denn die exakten Höhenmessungen der Uebergangsformen, d. h. derjenigen Formen des Gewölks, bei denen man zweifelhaft sein kann, ob man sie zur einen oder zur anderen nächsten Schicht rechnen soll, ergaben, dass ihre mittleren Höhen zwischen den mittleren Höhen der betreffenden nächsten typischen Formen gelegen sind.

Die Uebergangsform vom unteren Gewölk zu den Wolken stellt nebelartige Gebilde dar, die an verschiedenen Stellen anfangen geballte Formen anzunehmen.

Die mittlere Höhe dieser Uebergangsform fand ich aus 23 Messungen zu 2520′, sie liegt also zwischen der des unteren Gewölks (1600′) und der der Wolken (3800′).

Die Uebergangsform zwischen Wolken und Wölkchen zeigt Wolken, die mehr oder weniger anfangen, in Reihen geordnet zu sein, die einzelnen Wolken werden kleiner und zarter. Die mittlere Höhe dieser Uebergangsform betrug nach 59 Messungen 5560′, ist also zwischen der Höhe der Wolken (3800′) und der der Wölkchen (7200′) gelegen.

In der Uebergangsform der Wölkchen zu dem Cirrus werden erstere kleiner, werden den feinen Schäfchen (cirro-cumulus) des Cirrus ähnlich oder ihre Ränder verwischen sich, indem sie in Streifen und Fasern übergehen. Die mittlere Höhe dieser Uebergangsform fand ich 45 Messungen zufolge zu 8740′, also zwischen der der Wölkchen (7200′) und der des unteren Cirrus (12800′) gelegen.

Man kann diese Uebergangsformen auch benutzen, je nachdem sie sich mehr dem Typus der niedern oder der höhern Wolkenschicht nähern, rechnet man sie zur ersteren oder zur letzteren. Die mittleren Werthe bleiben richtig, indem sich bei den vielen Beobachtungen wieder die zu hohen und zu niedrigen Werthe ausgleichen.

Ist das Aussehen der Uebergangsformen so, dass man ganz im Zweifel bleibt, wohin es sich mehr nähert, so lässt man sie unbeachtet.

Ausser den erwähnten typischen Wolkenformen und ihren Uebergangsformen sind noch zwei Arten der Wolken erwähnenswerth: 1) der Stratus, 2) die grossen Wolkengebirge des lebhaft aufsteigenden Luftstromes. In die Stratusform kann jede der typischen Wolkenformen sich ausdehnen, und da sich das Aussehen der verschiedenen Höhenstratus, wenn sie gleichmässig verbreitet sind, nicht unterscheiden lässt, so sind sie durchschnittlich ausser Acht zu lassen. Nur wenn man zeitweise an einzelnen Stellen deutlich zu erkennen vermag, aus welcher typischen Wolkenform der Stratus hervorgegangen, kann man selbigen gelegentlich verwerthen. Um sicher zu gehen, misst man die projizirte Geschwindigkeit der erwähnten Stellen und die des Stratus, der selten so gleichförmig ist, dass man nicht an einzelnen sich absetzenden Punkten seine Bewegung verfolgen könnte. Stimmen beide projizirte Geschwindigkeiten überein, so ist es im allerhöchsten Grade wahrscheinlich, dass jene Stellen mit dem sich daran schliessenden Stratus durchschnittlich in einer Ebene liegen.

Bei den grossen Wolkengebirgen des aufsteigenden Luftstromes, welche, die unteren Wolkenschichten durchbrechend, sogar noch über den Cirrus emporsteigen, muss, wenn man sie verwerthen will, jedesmal Höhe und Geschwindigkeit besonders gemessen werden, was meist leicht zu bewerkstelligen ist.

Die hier angeführten Höhen der Wolkenschichten gelten für's Jahresmittel. Sie ändern sich in den Jahreszeiten. Die Schichten steigen in der wärmeren Jahreszeit, erreichen ihre grösste mittlere Höhe im

Digitized by Google

Sommer, sie sinken in der kälteren Jahreszeit und erreichen ihre tiefste Lage im Winter. Die Höhe des unteren Gewölks beträgt z. B. im

Sommer	Herbst	Winter	Frühling
1730′	1610′	1410′	1630′

Die Höhen der 5 Schichten betrugen im Jahresmittel beim

unteren Gewölk	Wolken	Wölkchen	unteren Cirrus	oberen Cirrus
1600′	3800′	7200′	12800′	23000′

Sie stehen, die Höhe der untersten Schicht = 1 gesetzt,
im Verhältniss von 1 : 2.4 4.5 8.2 14.4

Beim Steigen und Sinken der Schichten im Verlauf der Jahreszeiten bleibt nun merkwürdiger Weise dies Höhenverhältniss immer dasselbe oben angegebene.

Es sind z. B. die Höhen des	unt. Gewölks		der Wolken	der Wölkchen	des unt. Cirrus
im Sommer	1730′		4180′	7630′	14400′
Verhältniss	1	:	2.4	4.4	8.3
im Winter	1410′		3170′	6290′	11700′
Verhältniss	1	:	2.3	4.5	8.3

Durch graphische Darstellung der Jahreszeitenhöhen kann man alsdann die Monatshöhen ermitteln und ist so im Stande, in jedem Monat aus den gemessenen projizirten Geschwindigkeiten bei Zugrundelegung der für den betreffenden Monat geltenden Höhen die wahren richtigen Geschwindigkeiten zu berechnen. Man kann nun zu jeder Zeit, wo Wolken überhaupt sichtbar sind, die projizirte Geschwindigkeit messen, dagegen die wirkliche Geschwindigkeit oder Höhe nach der hier angewandten Methode nur bei günstiger Sonnenbeleuchtung.

Durch die Wahl der genannten Höhenregionen ist man im Stande, eine Menge Wolken, deren exakte vollständige Messung unmöglich, deren projizirte Geschwindigkeit aber bestimmt ist, zu verwerthen. Denn durch ihre Gestalt und Form in den unteren drei, und mit zur Hülfenahme der projizirten Geschwindigkeiten bei den zwei Cirrus-Schichten lassen sich die Wolken einer von jenen fünf Höhenregionen zuweisen, und alsdann ist auch ihre wirkliche mittlere Geschwindigkeit aus der gemessenen projizirten leicht zu bestimmen.

Man vermag also auf solche Weise mit Hinzunahme der Windbeobachtungen zu allen Zeiten des Jahres die mittlere Luftbewegung in den unteren circa $^7/_{10}$ der Atmosphäre genau zu verfolgen.*)

Nach dem angegebenen Prinzip führte ich, um den Einfluss der barometrischen Minima und Maxima zunächst auf die Richtung der Luftströmungen in den verschiedenen Höhen kennen zu lernen, Wolkenmessungen aus, und zwar jeden Tag ungefähr zur selbigen Zeit, für welche die in den Wetterberichten der Deutschen Seewarte mitgetheilten Angaben gelten. Ich war dadurch in den Stand gesetzt, nachträglich fast Tag für Tag die Richtung des Wolkenzuges vergleichen zu können mit der gleichzeitigen Lage der barometrischen Minima und Maxima, wie solche in den kleinen Kärtchen des Berliner Tageblattes nach den Angaben der Seewarte verzeichnet sind. Es wurden nun 48 Blätter von der Grösse der erwähnten Kärtchen, je 8 für die Windregion und jede der 5 Wolkenschichten, so vorbereitet, dass auf jedem der 8 Blätter einer Abtheilung die 8 Richtungen SW, W, NW etc. und ausserdem der Punkt angegeben war, wo Berlin gelegen.

Ich bezeichnete alsdann für jede Beobachtung des Wolkenzuges auf dem betreffenden Blatt nach den Angaben der Wetterkarten die Lage der Minima und Maxima durch unterschiedene Marken, und zählte dann aus, wie viel Marken der einen und der anderen Art in jedem Oktanten enthalten, d. h. wie oft bei jeder Zugrichtung der 5 Wolkenschichten und des Windes das Maximum und wie oft das Minimum in jedem der Oktanten um Berlin gelegen. Die auf solche Weise gewonnenen Resultate wurden tabellarisch geordnet, demnächst verbesserte Werthe berechnet, indem das Mittel aus SW und W, andererseits das Mittel von SW und S genommen und nun aus den Mitteln WSW und SSW der richtigere Werth für SW bestimmt, und dieses Ausgleichungsverfahren bei allen anderen Richtungen durchgeführt wurde.

*) Jede vollständig gemessene Wolke wird immer der Schicht zugetheilt, deren Höhe der gemessenen Höhe der Wolke am nächsten kommt.

Digitized by Google

Indem nun nach der Lambert'schen Formel die vorherrschenden Richtungen der Luftströmungen in den 8 Oktanten der 6 Schichten zunächst für's Jahresmittel berechnet wurden, ergab sich, dass in den Minimen und Maximen durchaus nicht überall ausschliesslich zyklonale resp. antizyklonale Luftströmungen auftreten, sondern dass die grossen westlichen Luftströmungen der Pol-Aequator-Zirkulation in allen Schichten die Gebiete der Minima und Maxima durchwehen, dass während des Durchganges ein gegenseitiges Einwirken der zyklo- resp. antizyklonalen Luftbewegung und der westlichen Strömungen höherer Ordnung sich geltend macht. Zugleich zeigte sich, dass letztere in den höheren Regionen des Cirrus eine westsüdwestliche, in denen der Wölkchen etwa westliche, in der Wolkenregion schwach westnordwestliche und in der Region des unteren Gewölks fast nordwestliche Richtung haben.

In einer weiteren Fortsetzung dieser Untersuchung führte ich die Rechnung durch für die wärmere und kältere Jahreshälfte und fand, dass diese grossen westlichen Strömungen im Laufe des Jahres, dem Kältepol folgend, eine Schwenkung hin und her vollführen der Art, dass sie im Sommerhalbjahr mehr südwestlich, im Winterhalbjahr mehr nordwestlich wehen, wobei immer die Richtungsverschiedenheit der oberen mehr südlichen gegen die unteren mehr nördlichen Strömungen bestehen bleibt.

In dem Bisherigen war ausschliesslich nur die Richtung der Luftbewegung in Betracht gezogen und die den erwähnten Ergebnissen zu Grunde liegenden Tabellen enthalten dementsprechend nur eine statistische Zusammenstellung der morgens in jedem Oktanten der Depressionen und Maxima beobachteten Strömungsrichtungen. Die Summe aber der im Laufe jeder Jahreshälfte gemachten Beobachtungen einer Strömung repräsentirt zugleich die Zeit (T), während welcher diese Strömung in dem betreffenden Oktanten wehte. Setzt man nun bei jeder Beobachtung die gemessene Geschwindigkeit ein, so repräsentirt die Summe der Geschwindigkeiten einer jeden Strömung die Summe von Kubikfussen Luft, die während jener Zeit (T) durch einen Querschnitt von 1 Quadratfuss Grösse hindurchgegangen und entspricht dem Volumen oder der durch jene Strömung fortbewegten Luftmasse (V). Man ist also hierdurch in den Stand gesetzt, auch die relativen Grössen der Luft-Volumina zu bestimmen, welche in den angegebenen 6 Höhenregionen in die verschiedenen Oktanten der Minima und Maxima eintreten resp. aus denselben herausgelangen.

Den Inhalt des Folgenden bilden nun die Ergebnisse einer hierauf bezüglichen Untersuchung, Beschreibung des Weges, auf dem sie gewonnen sind, sowie einiger Experimente, die mir zur Erklärung oder Veranschaulichung mancher der beobachteten Thatsachen wichtig schienen.

Während zu der früheren Untersuchung auch solche Beobachtungen aufgenommen werden konnten, wo nur die Richtung, aber nicht die Geschwindigkeit bestimmt war, durften bei der jetzigen Untersuchung nur solche benutzt werden, wo beides bestimmt war. Dort standen 1025 Bestimmungen für's Minimum, 1057 für's Maximum zur Verfügung, hier dagegen nur 978, also 47 weniger für's Minimum und 1040, also 17 weniger für's Maximum. Obwohl der Unterschied nur gering ist, zog ich es vor, nach Art der früheren eine neue Auszählung vorzunehmen, wo dann bei jeder Richtung auch die Geschwindigkeit notirt wurde.

Die folgenden Tabellen 1—24 enthalten die gefundenen Summen der Geschwindigkeiten (V) für jede der Strömungsrichtungen, wie sie in der Windregion*) und den 5 Wolkenregionen eines jeden Oktanten während der wärmeren (Juni—November) und kälteren Jahreshälfte (Dezember—Mai) zur Beobachtung gekommen.

Die Tabellen 1—12 enthalten die das Minimum betreffenden Beobachtungen und zwar Tabelle 1—6 die des Sommerhalbjahres, Tabelle 7—12 die des Winterhalbjahres.

Die Tabellen 13—24 gehören dem Maximum an, 13—18 geben die Beobachtungen während des Sommer-, 19—24 diejenigen während des Winterhalbjahres.

Die erste Spalte enthält die Volumina der durch jede der 8 Strömungen (SE, S, SW etc.) fortbewegten Luft, wie sie bei nach SW hin gelegenem Minimum oder Maximum beobachtet sind. Die zweite Spalte enthält die Volumina bei nach Westen hin gelegenem Minimum oder Maximum u. s. w. In den unteren Reihen stehen die Summen der Volumina (V) und darunter die Summe der Zeiten (T). Die Quotienten V/T in jedem Oktanten würden also die mittlere Geschwindigkeit aller Strömungen, welche in demselben geweht haben, angeben.

*) Die Windgeschwindigheit ist nach den Angaben der Met. Station in Berlin bestimmt, und zwar der Art, dass die Windstärke 0 = 0.8, die Windstärken 1, 2, 3, 4, 5 bez. = 1.3, 17.5, 28.5, 44.5 72 Fuss pro Sekunde Geschwindigkeit gesetzt wurden. (Vgl. Mohn Met. 1875, S. 121). Die Windstärke 6 kam nicht vor.

Digitized by Google

Tab. 1. *V.* — **Sommerhalbjahr.** — **Oberer Cirrus.** — **Winterhalbjahr.** — Tab. 7.

Zugrichtung des oberen Cirrus.	Lage des Minimum. SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	Lage des Minimum. SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	9	25.8	46.2	36	11.4	3.5	1.7	3	—	—	2.4	4.7	2.4	—	—	—
S	19.3	79.6	138	106	30.5	—	—	1.5	—	6.5	22.2	29.3	18	6.7	4.5	2.2
SW	47.2	185	288	220	82.4	11.7	—	—	13.9	55.6	89.1	74.1	35.9	23.5	29.2	15
W	78.7	233	326	276	148	41.2	3.4	4.9	30.8	103	157	133	56.9	30.7	45	23.2
NW	65.9	144	178	173	124	47.9	6.9	9.9	19.8	65.4	124	141	75.5	26.8	29.3	15
N	21.1	34.9	36.9	43.9	44	21.8	3.4	4.9	2.9	11.4	36.2	62.7	47.9	22	18.2	9.1
NE	—	1	2.1	6.7	13.1	9.2	1.7	—	—	—	—	4.5	9.1	9.1	9.1	4.5
E	3	8.6	14.2	9.5	8.4	9.4	3.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
Sa.	244	713	1029	872	461	145	21	26	67	242	431	450	246	119	135	69
T	4.5	12	17.5	15.5	9	3.25	0.5	0.75	2	6	9	7.5	3.5	1.75	2	1.25

Tab. 2. — **Unterer Cirrus.** — Tab. 8.

Zugrichtung des unteren Cirrus.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	13.7	24	44.1	36.7	9.7	1.9	3.7	8.7	25.3	38.5	23.9	10.6	4.4	4.1	8.3	8.7
S	26.7	74.9	167	167	64.2	8.7	7.5	14.5	23.1	41.1	46.9	31.9	9.2	6.2	12.4	12.3
SW	43.7	191	397	366	153	30.8	10.4	16.3	28.7	52.6	90.8	85.3	39.3	23.6	30.6	27.7
W	48.5	256	489	433	217	67.4	15	13.8	24.2	68.3	147	189	126	45.7	24	18.3
NW	35.2	157	278	273	183	67.9	10.1	8.4	17.1	59.8	148	233	175	50.4	5.9	2.9
N	12.2	34.7	56.6	73.3	64.4	29	10.9	7.1	7.5	22.5	58.9	108	92	27.9	—	—
NE	—	4.2	8.5	4.2	—	9.1	18.2	9.1	9.1	4.6	0.8	7.3	12	9.8	8.3	8.7
E	5.1	10	14.9	7.4	—	4.5	9.1	7.1	25.2	23.5	10.6	6.9	3.4	8.3	16.5	17.4
Sa.	185	751	1454	1361	691	219	85	85	160	310	528	672	461	176	106	96
T	4	14	25.7	23.2	11.2	3.75	2	2	2.5	6.5	10.3	10.3	6.3	2.5	1.5	1.25

Tab. 3. — **Wölkchen.** — Tab. 9.

Zugrichtung der Wölkchen.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	32.2	52.4	69.4	51	13.7	—	0.2	11.8	53.4	40.7	12.8	0.8	—	21.6	50.1	53.2
S	25.9	87.3	154	121	34.6	1.9	1	5.9	48.3	45.1	40.1	25.7	7.4	15	39.4	49.3
SW	24.3	147	298	271	115	21.8	1.9	—	36.8	54.3	87.6	85.2	33.6	12.3	25.3	31.5
W	32.3	174	357	367	207	59.4	4.6	1.1	18.5	48.2	119	161	101	35.3	24.5	17.8
NW	23.7	104	216	249	171	62.7	8.3	2.1	1.7	31.4	106	173	144	57.2	19.2	9.6
N	7	26.2	55.3	73.8	63.1	29.7	5.5	1	3.5	14.6	42.2	78.7	82.1	38.2	10.7	7.1
NE	—	4	8.1	13.6	20.1	11.4	1	—	8.9	3.5	—	6.5	13	10	8.8	10.9
E	14.8	20.4	25.1	23.6	14.9	4.8	—	5.6	30.6	21.9	5.9	0.2	—	12.5	29	30.9
Sa.	160	615	1183	1170	640	192	22	28	201	259	413	532	381	202	207	210
T	5.75	18.7	32	29.7	16.7	6	1	1	4.25	7	10.7	11.7	8	4.5	4.5	4.25

Tab. 4. — **Wolken.** — Tab. 10.

Zugrichtung der Wolken.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	18.6	31.4	35.3	19.6	3.3	—	—	6.2	31.5	18.3	11.1	4.7	—	14.9	39.2	43.9
S	14.4	42.6	58.8	37.9	12.4	2.6	—	2.4	14.4	9.6	7.8	3.5	—	4.7	14	18.5
SW	24.8	93.7	157	133	59.7	13.9	3.6	3.8	—	6.6	28.1	38.9	19.9	3.3	1.6	0.8
W	35.3	135	258	261	135	32	7.2	7.6	—	12.2	69.2	115	72.3	16.6	5.6	2.8
NW	18.7	81	181	214	130	33.6	3.9	3.8	2.6	10.4	63	122	90.8	29.2	12.2	7.4
N	2.2	15	43.6	63.3	45.3	16.5	6.6	3	5.2	5	19.7	46.9	44.3	22.4	15.5	10.4
NE	2.5	2.6	4.2	4.5	1.8	6.7	12.5	7.3	5.4	2.7	—	2.9	5.9	12.8	19.7	12.6
E	12.6	16.2	16.5	9.5	1.7	3	6	8	19.9	11.2	5.5	2.4	—	16.5	37.7	33.1
Sa.	129	417	754	744	389	108	40	42	79	76	204	336	233	120	146	129
T	5	14.7	24	23.2	13.2	4.5	1.75	1.5	2.5	3	5.75	8	5.5	3.5	4.25	3.5

Digitized by Google

Unteres Gewölk.

Tab. 5. *V.* — Sommerhalbjahr. — Tab. 11. *V.* — Winterhalbjahr.

Zugrichtung des unt. Gewölks. — Lage des Minimum.

	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	5.2	13	16.7	23.5	26	15.5	9	5.2	35.5	45	43	18.6	—	6.4	12.9	21.3
S	7.6	15.2	22.5	24.4	16.3	7.1	4.5	4.3	11.9	30.8	44.5	25.6	9.2	5.7	2.2	5.8
SW	18	48.9	107	154	126	55.9	15.2	7.4	5.7	35.8	86.7	85	41.9	17.8	14.5	10.1
W	20.6	83.4	213	331	288	132	34.5	8.4	7.6	43.6	135	196	147	58.8	26	16.8
NW	9.9	55.6	160	254	219	103	26.3	3.3	9.5	44.1	127	216	210	93.7	22.7	15.5
N	3.3	16.3	47.1	71.1	66.9	46.1	18.8	3.5	9.4	23.4	50.6	88.8	105	67.9	37.9	22.7
NE	4.6	8.3	13.7	17.6	28.2	33.6	20.6	7.6	26.6	21.9	15	9.8	12.5	42.1	65.4	45.6
E	6.3	10.8	14.4	21.4	28.4	22.7	13.1	7	48.4	49.2	41.8	19.3	3.6	27.5	49.4	47.2
Sa.	76	251	595	896	799	416	142	47	155	294	543	660	530	320	231	185
T	3.25	9.75	20.5	26.2	19.7	9.25	3.5	1.75	5.5	8	12.2	14.5	12	8.25	6.75	5.75

Wind.

Tab. 6. — Tab. 12.

Windrichtung.

	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	14.4	39.1	54.9	38	12.9	3.7	2.7	4.3	16.4	39.4	43	20.4	3.2	1.3	3.6	5
S	5.4	26.5	49.6	41.1	15.1	2.9	1.8	1.4	5.9	19.7	33.9	30.5	14.3	2.9	—	0.8
SW	2.7	18.5	53.1	71.4	46 5	12.4	0.9	0.9	2.4	14.4	53.2	83.5	56.3	14.4	1.8	1.4
W	6.3	23.7	65.7	104	83.7	32.5	5.6	1.3	1.3	19.2	76.9	122	84	23.5	4.4	2.5
NW	7.7	22	44.6	65.7	61.6	36	12	2.2	3.8	18.9	52.4	71.1	49.7	17.1	6.4	5.2
N	5.9	12.2	15.9	16.1	17.3	15.8	7.8	2.7	12.7	19.9	22	17	12.1	12.3	16.4	14.1
NE	7.6	8.3	9.1	8.6	6.4	5	3.6	4.7	25.8	34.7	22.8	8.1	4.5	14.5	26.2	22.2
E	14.8	25.4	30.6	22.8	11.4	6	4.1	6.7	28.5	48.7	38.6	13.9	3.2	8.5	17.1	16.3
Sa.	65	176	323	367	255	114	38	24	97	215	343	366	227	94	76	67
T	8.25	22.7	37.7	37.5	23.7	10.7	4.25	3	13	24.2	32.7	31.5	19.7	10	9.5	9.25

Oberer Cirrus.

Tab. 13. — Tab. 19.

Zugrichtung des oberen Cirrus. — Lage des Maximum.

	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	27.9	12.4	4.1	21.9	34.6	19.8	6.1	18.5	—	—	—	2.4	4.7	2.4	—	—
S	97.7	45.8	13.6	50.9	73.8	64.2	48.6	72.9	4.4	11.1	8.9	7	11.7	15.7	15.2	6.5
SW	213	105	20.5	75	113	129	135	172	24.6	37.2	39.4	32.3	34.2	47.3	58.9	40.3
W	260	136	27.6	52.1	79.6	128	187	237	72.1	67.3	65	58.7	54.1	65.9	92	91.3
NW	159	93.2	33.9	20.9	20.1	62	134	173	92.5	76.7	52	36.5	28.9	40.9	68.5	87.8
N	44.7	30.5	19.5	8.2	1.6	12.5	42.6	57.1	45.2	44.5	22	5.5	2	9	20	30.2
NE	16.2	12.6	6.8	4.8	4	1	5.7	14.2	4.5	9.1	4.5	—	—	—	—	—
E	16.1	10.5	4.5	11.4	16.4	7.1	2.4	10.5	—	—	—	—	—	—	—	—
Sa.	837	446	130	245	343	424	560	756	243	246	192	142	136	181	255	256
T	14.2	8.75	3.75	6.25	8.25	8	8.25	11.5	4	3.75	3	3	3.5	4	5	4.75

Unterer Cirrus.

Tab. 14. — Tab. 20.

Zugrichtung des unteren Cirrus.

	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	27.8	21.5	10.8	22	32.2	18.1	5.4	14.6	0.8	6.5	15.2	38.4	57.3	34.2	7.5	1.7
S	126	82.1	27.6	35.8	54.9	63	59.4	87.2	2.7	5.4	2.7	24.5	51.7	40.3	23.4	10.4
SW	280	155	47.1	74.8	94.3	152	202	241	37.4	32.6	16.1	32.4	58.8	66.1	67.6	48.6
W	358	195	60.1	96.3	109	184	290	342	162	114	35.8	28.6	36.9	57.4	83.3	118
NW	243	145	47.9	51.1	55.2	97.8	184	237	234	157	34.1	13.2	14.9	24.2	40.9	130
N	72.7	54.5	21	9.3	10	17.8	42.1	64.2	118	75.9	11.7	3.2	6.5	5.1	5	57
NE	12.6	20	13.4	10.3	7.7	1.7	—	1.8	12	12.2	15.2	18.6	17.8	12.8	4.1	5.6
E	6.3	10	10.5	16.7	15.9	5	—	0.9	1.6	13.1	30.4	46.2	53.6	34.6	8.2	—
Sa.	1127	683	239	317	379	540	784	989	569	416	161	205	297	275	240	372
T	17.5	11	5	8	9.75	10.5	12.2	15	8	6.75	3.5	4	5.5	5	4.5	5.75

Digitized by Google

Tab. 15. *V.* **Sommerhalbjahr.** **Wölkchen.** **Winterhalbjahr.** Tab. 21.

Zugrichtung der Wölkchen.	Lage des Maximum. SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	Lage des Maximum. SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	17.3	10.1	4.2	33.6	69.7	52.9	24	18.8	—	5.9	11.7	40	72.4	42.1	4	—
S	91.1	52.1	6.3	28.7	63.4	76.9	75.6	78.8	3.2	4	13	49.3	77.6	48.9	24.5	16
SW	274	141	15.2	35.3	57	115	162	216	30 4	19.7	24.8	62	77.1	59.3	57.3	48.7
W	396	201	31.7	51.6	60.3	117	190	310	122	76.8	30.2	45.8	55.4	51.2	60.3	93.7
NW	279	147	33.8	39	37.2	54	112	222	173	109	26.5	17.4	17.6	20.6	38.7	109
N	83	54.7	21	15	14	10.3	26.2	64.1	90.2	59.9	20.2	16.5	8.9	4.7	13.9	52.1
NE	12.7	22.8	15.6	8.4	6.9	2.5	—	1.6	13.5	14.4	15.3	17.2	8.9	2.5	1.2	4.8
E	11.7	12.8	10	21	33	20.6	5.8	6.2	2.4	8.6	15	25	34.1	19.8	2.6	0.6
Sa.	1164	641	138	233	342	449	596	917	435	299	157	273	352	249	203	325
T	29	17	5.5	9.25	12.7	13.7	15.7	23	9.5	7.5	5.25	7.75	9	6.5	5.25	7.25

Tab. 16. **Wolken.** Tab. 22.

Zugrichtung der Wolken.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	13.4	5.5	0.4	17.3	33.3	19.4	8.3	13.2	15.2	9	9.6	38.9	57.4	29.5	2.9	7.6
S	28.3	14.5	5.4	22.8	35.4	25.1	21.5	28.3	7.6	3.8	3.4	17.1	25.4	13.1	1.4	3.8
SW	115	60.9	14.7	29	43.9	74.9	109	119	20.5	18.9	9.9	12	14	8.7	5.2	9.9
W	232	115	26.4	50.2	70.2	121	184	226	91.8	73.6	30.9	27.5	25.9	15.3	11.6	43.7
NW	196	92.3	28.3	56.4	60.7	69	108	176	125	96.3	36.3	26	20	8.9	7.7	57.9
N	64	33.7	14.6	25.9	24.6	11.4	16.5	48.8	57.4	48.9	20.2	12	7.2	1.2	1.2	24
NE	9.9	14.2	6.1	3.6	7.4	3.7	—	1.9	4.3	10	8.4	9.6	12.4	5.5	—	—
E	9.6	8.9	3	7.5	15.1	9.1	3.9	6.2	8.3	7.9	9.6	29.9	45.4	23.1	1.4	3.8
Sa.	669	344	99	213	291	334	451	619	330	268	128	173	208	105	31	151
T	21	11.2	3.25	6.75	10	10.5	12.2	18	7.25	7.25	5	6	6.5	3.5	1.25	3.25

Tab. 17. **Unteres Gewölk.** Tab. 23.

Zugrichtung des unt. Gewölks.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	7	3.5	2.6	14.6	23.6	18	10.6	7.6	5.9	5.1	12.2	45.2	65.4	46	28.3	15.5
S	4.2	4.2	4.1	11.3	19.1	13.8	7.6	5.7	20.5	16.1	10.3	19.3	23.5	21.9	23.9	21
SW	155	115	48	34.4	28.7	36.6	56.8	102	83.3	59.2	29.6	24.1	15.1	16.4	24.6	53
W	368	257	92.6	60	44.9	75.2	134	248	216	143	55.2	45.2	27	19.8	34	124
NW	281	181	57.7	37.8	29.5	59.5	110	200	267	178	53.1	33.9	18.9	17.3	39.2	148
N	73	48.9	15	7.3	7.4	16.4	29.7	52.5	119	88.1	40.6	37.9	18.7	7.6	18.5	63.5
NE	18.1	27.2	14.8	7.8	8.7	4.9	1.3	3	13.6	17.2	42.8	72.5	52	16.5	3	5.2
E	15.3	16.7	11.4	16.1	19.1	13.6	7.3	6.7	14	13.1	31.7	73.3	82.2	46.9	18.7	13.3
Sa.	921	653	246	189	181	238	358	626	739	520	276	351	303	192	190	444
T	25.5	16.2	5.25	5.25	6.5	8.5	11.2	18.5	15.7	12.7	9	11.5	10	5.25	3.75	9

Tab. 18. **Wind.** Tab. 24.

Windrichtung.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	25.4	15.5	3.6	11.6	26.7	33.3	27.3	22.7	8.6	9.1	6.8	18.6	34.5	34	24.5	12.7
S	31.3	17.5	2.7	5	14.4	26.9	27.9	26.9	16	14.6	7.9	9.2	13.1	17	20.4	16.5
SW	63.9	38.1	7.6	6.7	9.6	24.8	38.6	50.1	66	40.1	11.4	8.6	5.8	11.1	21.6	44.9
W	104	67.7	19	14.2	14	29.4	51.1	77.3	115	66.3	17.3	13	6.1	9.8	24	73.5
NW	78.2	53.2	20.1	16	15.3	20.2	30.9	55.2	78.5	51.8	21.9	17.3	10.3	8.5	16	49
N	23.6	18.4	11.9	11.2	9.6	6.4	5.9	15.1	18.1	18.2	21.6	30.4	27.3	16.9	9.7	11.2
NE	4	4.9	6.8	10.2	11.3	6.5	1.8	2.2	4.1	6.4	21.7	47.1	52.7	34.9	11.6	1.8
E	12.2	8.2	4.5	14.1	24.8	22.2	13.7	10.9	7.7	8.2	15.2	38.8	56.8	44.9	19.5	7.3
Sa.	344	224	76	89	126	170	197	261	315	215	124	183	207	177	147	217
T	35.7	22.5	8.25	11.2	15.7	18.5	20.2	27.7	25.7	18.5	12.7	21.7	25.5	19.5	14.5	18.7

Digitized by Google

Durch Addition der Sommer- und Winterhalbjahrs-Werthe erhält man die Jahresmittel, welche hier, um Tabellen zu ersparen, nicht besonders mitgetheilt sind.

Da nun die Volumina die Produkte darstellen aus Zeit und Geschwindigkeit, und die Zeiten, in welchen die Lage des Minimum oder Maximum als stationär angenommen wird, natürlich in allen Oktanten dieselbe ist, so muss man alle die für die verschiedenen Oktanten gefundenen Volumina, um sie untereinander vergleichen zu können, auf dieselbe Zeit (10) reduziren. Die folgenden Tabellen 25—48 enthalten die hierbei gefundenen Zahlen. In jedem Oktanten ergeben die Summen der so reduzirten Volumina, dividirt durch die Zeit 10, alsdann wieder dieselben mittleren Geschwindigkeiten, wie sie in den Tabellen 1—24 gefunden werden, wenn man die Summen der nicht reduzirten Volumina durch die darunter angeführten Zeiten (T) dividirt.

Sommerhalbjahr. **Winterhalbjahr.**

Tab. 25. *V.* **Oberer Cirrus.** Tab. 31.

Zugrichtung des oberen Cirrus.	Lage des Minimum. SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	Lage des Minimum. SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	20.1	21.5	26.4	23.2	12.6	10.8	34	39.9	—	—	2.7	6.3	7	—	—	—
S	43	66.3	78.8	68.4	33.8	—	—	19.9	—	10.8	24.6	39	51.5	38.3	22.5	17.6
SW	105	154	164	142	91.5	36	—	—	69.5	92.9	98.9	98.6	103	134	146	120
W	175	194	186	178	164	127	68	65.2	154	172	174	177	163	176	225	186
NW	147	120	102	111	138	147	138	132	99	109	138	188	216	153	146	120
N	47	29.1	21.1	28.3	48.8	67.1	68	65.2	14.5	19	40.2	83.4	137	126	91	72.8
NE	—	0.8	1.2	4.3	14.5	28.3	34	—	—	—	—	6	26	52.1	45.5	36.4
E	6.7	7.2	8.1	6.1	9.3	28.9	70	19.9	—	—	—	—	—	—	—	—
Sa.	544	593	588	561	512	445	412	342	337	404	478	598	704	681	676	554
T	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tab. 26. **Unterer Cirrus.** Tab. 32.

Zugrichtung des unt. Cirrus.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	34.2	17.1	17.1	15.8	8.7	5.1	18.7	43.5	101	59.3	23.2	10.3	7	16.4	55.4	69.6
S	66.7	53.5	65	72	57.3	23.2	37.5	72.5	92.4	63.3	45.5	31	14.6	24.8	82.7	98.4
SW	109	136	154	158	137	82.2	52	81.5	115	81	88.2	82.8	65.5	94.4	204	222
W	121	183	190	187	194	180	75	69	96.8	105	143	183	200	183	160	146
NW	88	112	108	118	163	181	50.5	42	68.4	92	144	226	278	202	39.4	23.2
N	30.5	24.8	22	31.6	57.5	77.4	54.5	35.5	30	34.6	57.2	105	146	112	—	—
NE	—	3	3.3	1.8	—	24.3	91	45.5	36.4	7.1	0.8	7.1	19	39.2	55.4	69.6
E	12.7	7.1	5.8	3.2	—	12.1	45.5	35.5	101	36.2	10.3	6.7	5.4	33.2	110	139
Sa.	462	536	564	586	617	585	425	425	640	477	513	652	733	704	707	768
T	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tab. 27. **Wölkchen.** Tab. 33.

Zugrichtung der Wölkchen.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	56	28	21.7	17.2	8.2	—	2	118	125	58.2	11.9	0.7	—	47.9	110	82.7
S	45.1	46.7	48.2	40.8	20.7	3.2	10	59	114	64.5	37.3	21.9	9.2	33.3	86.7	116
SW	42.3	78.6	93.3	91.3	69.1	36.4	19	—	86.5	77.6	81.4	72.5	42	27.3	55.7	74
W	56.2	93.1	112	124	124	99.2	46	11	43.5	68.9	111	137	126	78.4	53.9	41.8
NW	41.2	55.6	67.6	83.9	102	105	83	21	4	44.9	99	147	180	127	42.2	22.6
N	12.2	14	17.3	24.9	37.8	49.6	55	10	8.2	20.9	39.2	67	103	84.8	23.5	16.7
NE	—	2.1	3.4	4.6	12	19	10	—	20.9	5	—	5.5	16.2	22.2	19.4	25.6
E	25.7	10.9	7.9	8	8.9	8	—	56	71.9	31.3	5.5	0.2	—	27.7	63.8	72.6
Sa.	279	328	370	393	382	320	225	275	472	370	384	453	476	448	455	493
T	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Digitized by Google

Wolken.

Tab. 28. *V.* — Sommerhalbjahr. — Tab. 34. — Winterhalbjahr.

Lage des Minimum.

Zugrichtung der Wolken.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	37.2	21.4	14.7	8.4	2.5	—	—	41.4	126	60.9	19.3	5.9	—	42.6	92.1	125
S	28.8	29	24.5	16.3	9.4	5.8	—	16	57.6	32	13.6	4.4	—	13.4	32.9	52.9
SW	49.6	63.7	65.5	57.3	45.3	30.9	20.5	25.3	—	22	48.9	48.6	36.2	9.4	3.8	2.3
W	70.6	91.8	108	112	102	71	41.2	50.7	—	40.6	120	144	131	47.5	13.2	8
NW	37.4	55.1	75.5	92.2	98.5	74.6	22.3	25.3	10 4	34.6	110	152	165	83.5	28.7	21.2
N	4.4	10.2	18.2	27.3	34.3	36.6	37.8	20	20.8	16.6	34.3	58.6	80.6	64.1	36.4	29.7
NE	5	1.8	1.8	1.9	1.4	14 9	71.5	48.7	21.6	9	—	3.6	10.7	36.6	46.3	36
E	25.2	11	6.9	4.1	1.3	6.7	34.3	53.4	79.6	37.3	9.6	3	—	47.2	88.6	94.7
Sa.	258	284	315	319	295	241	228	281	316	253	355	419	424	343	343	369
T	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Unteres Gewölk.

Tab. 29. — Tab. 35.

Zugrichtung des unt. Gewölks.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	16	13.4	8.1	9	13.2	16.7	25.7	29.7	64.6	56.2	35.3	12.8	—	7.8	19.1	37.1
S	23.4	15.6	11	9.3	8.3	7.7	12.9	24.5	21.7	38.5	36.5	17.7	7.7	7	3.3	10.1
SW	55.4	50.4	52.2	58.8	64	60.4	43.5	42.2	10.5	44.7	71.1	58.6	34.9	21.5	21.5	17.6
W	63.4	85.9	104	126	146	142	98.7	48	13 8	54.5	111	135	122	71.1	38.5	29.2
NW	30.5	57.3	78.1	97	111	111	75.2	18.8	17.3	55.1	104	149	175	113	33.6	27
N	10.2	16.8	23	27.2	34	49.8	53.8	20	17.1	29.2	41.5	61.3	87.5	82.1	56.1	39.5
NE	14.2	8.5	6.7	6.7	14.3	36.3	58.9	43.4	48.4	27.4	12.3	6.8	10.4	50.9	96.8	79.3
E	19.4	11.1	7	8.2	14.4	24.5	37.5	40	88.1	61.5	34.3	12.3	3	33.3	73.1	82.1
Sa.	232	258	290	342	406	449	406	268	282	367	445	455	441	387	342	322
T	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Wind.

Tab. 30. — Tab. 36.

Windrichtung.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	17.4	17.2	14.5	10.1	5.4	3.5	6.3	14.3	12.6	16.3	13.1	6.5	1.6	1.3	3.8	5.4
S	6.6	11.7	13.1	11	6.4	2.7	4.2	4.7	4.5	8.1	10.4	9.7	7.3	2.9	—	0.9
SW	3.3	8.2	14.1	19	19.6	11.6	2.1	3	1.8	5.9	16.3	26.5	28.6	14.4	1.9	1.5
W	7.6	10.5	17.4	27.8	35.3	30.4	13.2	4.5	1	7.9	23.5	38.7	42.7	23.5	4.6	2.7
NW	9.3	9.7	11.8	17.5	26	33.7	28.2	7.5	2.9	7.8	16	22.5	25.2	17.1	6.7	5.6
N	7.1	5.4	4.2	4.3	7.3	14.8	18.3	9	9.8	8.2	6.7	5.4	6.1	12.3	17.2	15.2
NE	9.2	3.7	2.4	2.3	2.7	4.7	8.5	15.7	20	14.3	7	2.6	2.3	14.5	27.5	24
E	17.9	11.2	8.1	6.1	4.8	5.6	9.6	22.3	21.9	20.1	11.8	4.4	1.6	8.5	17.9	17.6
Sa.	79	78	86	98	108	107	90	81	75	89	105	116	115	94	80	73
T	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Oberer Cirrus.

Tab. 37. — Tab. 43.

Lage des Maximum.

Zugrichtung des oberen Cirrus.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	19.6	14.1	10.9	35	41.9	24.7	7.4	16.1	—	—	—	8	13.6	6	—	—
S	68.8	52.2	36.3	81.4	89.3	80.2	58.8	63.4	11.1	29.6	29.3	23.3	33.5	39.2	30.4	13.7
SW	150	120	54.7	120	137	161	163	150	61.5	99.3	131	107	97.8	118	118	85
W	183	155	73.7	83.4	96.3	160	226	206	180	180	216	195	155	165	184	193
NW	112	106	90.5	33.4	24.3	77.5	162	151	231	205	173	121	82.7	102	137	185
N	31.5	34.8	52.1	13.1	1.9	15.6	51.5	49.7	113	119	73.3	18.5	5.7	22.5	40.1	63.7
NE	11.4	14.4	18.2	7.7	4.8	1.3	6.9	12.4	11.2	24.3	15.2	—	—	—	—	—
E	11.3	12	12.1	18.2	19.8	8.9	3	9.1	—	—	—	—	—	—	—	—
Sa.	589	508	347	392	415	530	678	658	607	657	639	473	389	452	510	540
T	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Digitized by Google

Tab. 38. *V.* **Unterer Cirrus.** Tab. 44.

Zugrichtung des unt. Cirrus.	Sommerhalbjahr. Lage des Maximum. SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	Winterhalbjahr. Lage des Maximum. SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	15.9	19.5	21.7	27.5	33.2	17.2	4.4	9.7	1	9.7	43.5	96	104	68.5	16.6	3
S	71.9	74.6	55.3	44.7	56.5	60	48.5	58.2	3.4	7.9	7.7	61.2	94	80.6	51.9	18.1
SW	160	141	94.2	93.5	97.1	145	165	161	46.7	48.2	46	81	107	132	150	84.6
W	204	177	120	120	112	175	237	228	202	169	102	71.5	67.2	115	185	206
NW	139	132	95.9	63.9	56.9	93.1	150	158	292	232	97.5	33	27.1	48.4	90.8	226
N	41.5	49.5	42.1	11.7	10.3	16.9	34.3	42.8	147	112	33.5	8.1	11.8	10.2	11.2	99.2
NE	7.2	18.2	26.9	12.9	8	1.7	—	1.2	15	18.1	43.5	46.5	32.4	25.6	9.1	9.8
E	3.6	9.1	21.1	20.9	16.4	4.8	—	0.6	2	19.4	86.9	115	97.6	69.2	18.3	—
Sa.	645	621	478	396	390	514	640	660	711	616	460	512	541	550	533	647
T	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tab. 39. **Wölkchen.** Tab. 45.

Zugrichtung der Wölkchen.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	6	5.9	7.6	36.3	54.9	38.6	15.3	8.2	—	7.8	22.3	51.6	80.4	64.8	7.6	—
S	31.4	30.6	11.5	31	49.9	56.1	48.1	34.3	3.4	5.3	24.8	63.6	86.1	75.3	46.5	22.1
SW	94.5	82.9	27.7	38.1	44.8	83.9	103	94	31.9	26.2	47.4	80	85.6	91.3	109	67.2
W	137	118	57.7	55.7	47.4	85.4	121	135	128	102	57.7	59.1	61.5	78.8	115	129
NW	96.3	86.4	61.5	42.1	29.3	39.4	71.3	96.6	182	145	50.6	22.4	19.5	31.7	73.5	150
N	28.6	32.2	38.2	16.2	11	7.5	16.7	27.9	94.7	79.7	38.6	21.3	9.9	7.2	26.4	71.9
NE	4.4	13.4	28.4	9.1	5.5	1.8	—	0.7	14.2	19.2	29.2	22.2	9.9	3.8	2.4	6.6
E	4.0	7.5	18.1	22.7	26	15	3.7	2.7	2.5	11.4	28.6	32.2	37.9	30.5	4.9	0.8
Sa.	400	377	251	252	269	328	380	400	457	398	300	352	391	383	386	448
T	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tab. 40. **Wolken.** Tab. 46.

Zugrichtung der Wolken.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	6.4	4.9	1.2	25.6	33.3	18.5	6.8	7.3	21	12.4	19.3	65	88.4	84.4	23.2	23.4
S	13.5	12.9	16.8	33.7	35.4	23.9	17.6	15.7	10.5	5.2	6.9	28.5	39.1	37.5	11.6	11.7
SW	54.7	54.4	45.3	42.9	43.9	71.2	89.4	66.2	28.3	26.1	19.9	20	21.6	25	41.6	30.5
W	110	103	81.3	74.2	70.2	115	151	126	127	101	61.8	45.9	39.9	43.7	92.8	135
NW	93.3	82.4	87.2	83.5	60.7	65.7	88.6	97.8	172	133	72.6	43.4	30.8	25.4	61.6	178
N	30.5	30.1	45	38.3	24.6	10.9	13.5	27.1	79.2	67.5	40.5	20	11.1	3.4	10	73.9
NE	4.7	12.7	18.8	5.4	7.4	3.5	—	1.1	6	13.8	16.8	16	19.1	15.9	—	—
E	4.6	7.9	9.4	11.2	15.1	8.7	3.2	3.4	11.4	10.9	19.3	49.9	69.9	66.1	11.6	11.7
Sa.	318	307	306	315	291	318	370	344	455	370	256	289	320	300	252	465
T	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tab. 41. **Unteres Gewölk.** Tab. 47.

Zugrichtung des unt. Gewölks.	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	2.7	2.2	5.1	27.9	36.3	21.2	9.5	4.1	3.8	4	13.5	39.3	65.4	87.9	75.6	17.2
S	1.7	2.6	7.9	21.6	29.4	16.3	6.8	3.1	13	12.7	11.4	16.8	23.5	41.8	63.8	23.3
SW	60.8	71	91.7	65.7	44.2	43.2	50.7	55.2	53.1	46.6	32.9	21	15.1	31.3	65.7	58.8
W	144	159	177	115	69.1	88.7	120	134	137	112	61.3	39.3	27	37.8	90.8	138
NW	110	112	110	72.2	45.4	70.2	98	108	170	140	58.9	29.5	18.9	33	105	164
N	28.6	30.2	28.6	14	11.5	19.4	26.5	28.4	75.8	69.3	45.1	33	18.7	14.6	49.4	70.5
NE	7.1	16.8	28.3	14.9	13.5	5.8	1.2	1.6	8.7	13.5	47.5	63.1	52	31.5	8.1	5.8
E	6	10.3	21.8	30.8	29.4	16	6.2	3.6	8.9	10.3	35.2	63.8	82.2	89.6	49.9	14.8
Sa.	361	403	470	361	279	281	320	339	471	409	306	305	303	368	508	493
T	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Digitized by Google

Tab. 42. **Sommerhalbjahr.** **Wind.** **Winterhalbjahr.** Tab. 48.

Windrichtung.	Lage des Maximum. SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	Lage des Maximum. SW	W	NW	N	NE	E	SE	S
SE	7.1	6.9	4.4	10.4	17	18	13.5	8.2	3.4	4.9	5.4	8.6	13.6	17.4	16.9	6.8
S	8.8	7.8	3 3	4.5	9.2	14.5	13.8	9.7	6.2	7.9	6.2	4.3	5.1	8.7	14.1	8.8
SW	17.9	16.9	9.2	6	6.1	13.4	19.1	18.1	25.7	21.7	9	4	2.3	5.7	14.9	24
W	29.1	30.1	23	12.7	8.9	15.9	25.3	27.9	44.8	35.9	13.6	6	2.4	5	16.6	39.3
NW	21.9	23.6	24.3	14.3	9.7	10.9	15.3	19.9	30.6	28	17.2	8	4	4.4	11	26.2
N	6.6	8.2	14.4	10	6.1	3.5	3	5 5	7.1	9.8	17	14	10.7	8.7	6.7	6
NE	1.1	2.2	8.2	9.1	7.2	3.5	0.9	0.8	1.6	3.5	17.1	21.7	20.7	17.9	8	1
E	3.4	3.6	5.4	12.6	15.8	12	6.8	3.9	3	4.4	12	17.9	22.3	23	13.4	3.9
Sa.	963	990	93	80	80	92	98	94	123	116	98	84	81	91	101	116
T	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Man kann nun leicht für jeden Oktanten die Summe der in der Zeiteinheit radial ein- sowie der austretenden Luftvolumina bestimmen. Liegt z. B. beim oberen Cirrus des Sommerhalbjahres (Tab. 25) das Minimum nach SW hin, so ist die Summe der radial eintretenden (nord-östlichen) Luftmassen gleich dem Volumen nord-östlicher $+sin^2 45$ multiplizirt mit der Summe von nördlicher und östlicher Luft,*) also $= 0+0.5\ (47+6.7) = 26.8$ (siehe die erste Spalte der Tabelle 25). Dagegen die der austretenden Luftmassen = dem Volumen südwestlicher plus $sin^2 45 \times$ Summe von südlich und westlich ausströmender Luft $= 105+0.5\ (43+175) = 214$. Liegt das Minimum nach West hin (s. die zweite Spalte derselben Tabelle), so ist die Summe der radial einströmenden Luftmassen $= E+sin^2 45\ (NE+SE) = 7.2+0.5\ (0.8+21.5) = 18.3$, und die Summe der radial austretenden Luftmassen $= W+sin^2 45°\ (SW+NW) = 194+0.5\ (154+120) = 331$. So bei einer Lage des Minimum nach NW die Summe der radial einströmenden Luft $= 26.4+0.5\ (8.1+78.8) = 69.8$, die der ausströmenden $= 102+0.5\ (186+21.1) = 205.5$. In derselben Weise findet man, wenn das Minimum nach N, NE, E, SE, S hin liegt, also für den S-, SW-, W-, NW-, N-Oktanten die Massen radial einströmender Luft bezw. = 151, 190, 218, 206, 131 und die der ausströmenden bezw. = 85.9, 43.5, 48.4, 69, 39.9. Diese so gewonnenen Zahlen (durch 10 dividirt und auf 2 Ziffern abgerundet) sind nun in der ersten Abtheilung der folgenden Tabelle, 49a., zusammengestellt. Die erste Reihe enthält die vorher angegebenen Summen der zentripetal in die 8 Oktanten des Minimums strömenden, die zweite Reihe die Summen der radial ausströmenden Luft-Volumina. Die dritte und vierte Reihe enthalten die Ueberschüsse zentripetaler oder zentrifugaler Luft, und in der Spalte ganz rechts sind die Summen der in alle 8 Oktanten, also in's Minimum überhaupt eintretenden resp. aus demselben austretenden Luftmassen, sowie der Ueberschuss der einen über die andere angegeben. Genau in derselben Weise, wie hier für den hohen Cirrus des Minimum im Sommerhalbjahr, sind für alle die übrigen Schichten des Minimum und Maximum in der wärmeren und der kälteren Jahreshälfte die Summen radial ein- resp. austretender Luftmassen berechnet und die Resultate für die Minima in den Tab. 49 und 50a—f., für die Maxima in den Tab. 51 und 52a—f. mitgetheilt. Die Anordnung der einzelnen Abtheilungen ist überall die gleiche, oben angegebene.

Tab. 49a. **Sommerhalbjahr.** **Oberer Cirrus.** **Winterhalbjahr.** Tab. 50a.

Strömung	Lage des Minimum. NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	Sa.	Lage des Minimum. NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	Sa.
C. pet.	7	15	19	22	21	13	2.7	1.8	101	1.5	9.1	21	32	30	15	0.7	—	110
C. fug.	21	8.6	4.4	4.8	6.9	4	21	33	104	25	18	9.5	2.6	1.1	7.8	15	27	105
Δ C. pet.	—	6.5	15	17	14	9 1	—	—	—	—	—	12	29	29	7.3	—	—	4.4
Δ C. fug.	14	—	—	—	—	—	19	31	2.5	23	8.9	—	—	—	—	14	27	—

*) Stellt man sich das Volumen der nördlichen (resp. östlichen) Strömung als Paralelopipedum vor von der Länge = 1 und dem Querschnitt = 1 Quadratfuss, so ist der Theil nordöstlich in derselben fliessenden Luft = einem Paralelopipedum von der Länge *sin* 45° und dem Durchschnitt *sin* 45°×1 Quadratfuss, d. h. $= sin^2 45\ V = 1/2\ V$.

Digitized by Google

Tab. 49b. **Unterer Cirrus.** Tab. 50b.

Strömung	Sommerhalbjahr. Lage des Minimum. NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	Sa.	Winterhalbjahr. Lage des Minimum. NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	Sa.
C. pet.	5.3	16	26	31	12	7.9	2.2	1 7	102	5.1	7.8	17	33	12	4.6	10	6.9	96.9
C. fug.	21	9.1	2.9	2.7	6	13	20	31	107	24	22	9.5	6.1	15	24	21	19	152
Δ C. pet.	—	6.7	23	28	5.5	—	—	—	—	—	—	7.8	27	—	—	—	—	—
Δ C. fug.	16	—	—	—	—	5.6	18	29	4.7	19	14	—	—	3.2	20	11	12	45

Tab. 49c. **Wölkchen.** Tab. 50c.

C. pet.	5	9.5	14	17	13	2	1.9	2.6	65.5	3.3	5.8	11	16	8.1	4.1	6.1	6.3	60.2
C. fug.	13	6.9	3.5	1.7	0.7	12	9.3	16	63.2	17	14	6.8	6.3	19	19	17	13	112
Δ C. pet.	—	2.6	11	15	13	—	—	—	2.3	—	—	4.2	9.3	—	—	—	—	—
Δ C. fug.	8.2	—	—	—	—	9.7	7.4	13	—	14	8.5	—	—	10	15	10	6.7	52

Tab. 49d. **Wolken.** Tab. 50d.

C. pet.	3	4.9	10	12	6.2	5.7	2	2.3	46.6	3.1	3.2	10	9.4	5.3	5.8	7.2	7.2	51.4
C. fug.	14	7.4	1.9	1.4	1.7	4.9	9.9	15	56.3	19	14	5.1	8.7	15	12	29	6.9	82.8
Δ C. pet.	—	—	8.2	11	4.5	0.8	—	—	—	—	—	5.1	0.7	—	—	4.3	0.3	—
Δ C. fug.	11	2.5	—	—	—	—	7.9	13	9.7	16	10	—	—	10	5.8	—	—	31

Tab. 49e. **Unteres Gewölk.** Tab. 50e.

C. pet.	1.7	4.3	14	23	15	5.1	2.9	2.2	68.3	7.1	5.3	10	14	8.1	9.3	10	10	74
C. fug.	14	7.9	3.8	5.1	5.1	6	10	14	66.0	18	14	5.6	6.3	5.7	3.7	2.8	10	66.5
Δ C. pet.	—	—	10	18	10	—	—	—	2.3	—	—	4.4	7.6	2.4	5.5	7.3	—	7.5
Δ C. fug.	12	3.6	—	—	—	0.9	7	12	—	11	8.6	—	—	—	—	—	0.1	—

Tab. 49f. **Wind.** Tab. 50f.

C. pet.	2.5	2.6	4	5.3	4.4	2.1	2.2	2.2	25.2	2.4	2.6	5.4	3.9	1.8	3	3.6	3.5	26.2
C. fug.	2.3	1.4	0.9	1	1.3	1.3	1	1.9	11.2	3.1	1.8	0.6	1.6	1.3	0.4	0.5	1.5	10.8
Δ C. pet.	0.2	1.1	3.2	4.3	3.1	0.7	1.1	0.2	14	—	0.8	4.7	2.3	0.5	2.6	3.1	2.1	15
Δ C. fug.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—

Tab. 51a. **Oberer Cirrus.** Tab. 52a.

Strömung	Lage des Maximum. NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	Sa.	Lage des Maximum. NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	Sa.
C. pet.	3.5	16	23	28	30	13	3.3	2.6	119	1.5	8.1	19	27	25	16	6.8	1.2	105
C. fug.	15	3.4	1.6	2.2	3.8	15	28	27	95.3	32	7.9	0.3	0.3	1.5	5.6	16	33	96.3
Δ C. pet.	—	13	21	26	26	—	—	—	24	—	0.2	19	27	23	10	—	—	8.5
Δ C. fug.	12	—	—	—	—	1.5	24	24	—	30	—	—	—	—	—	8.9	32	—

Tab. 51b. **Unterer Cirrus.** Tab. 52b.

C. pet.	6	11	18	29	29	12	3	2.8	111	9.1	15	19	21	19	22	8.9	3.3	116
C. fug.	18	5	2.1	1.4	2.9	14	30	31	105	17	4.8	8.7	12	5.2	6.2	15	31	98.8
Δ C. pet.	—	5.5	16	28	26	—	—	—	6	—	10	10	9	14	16	—	—	17
Δ C. fug.	12	—	—	—	—	2.1	27	29	—	7.4	—	—	—	—	—	6	28	—

Digitized by Google

Tab. 51c. **Sommerhalbjahr. Wölkchen.** **Winterhalbjahr.** Tab. 52c.

Strömung	Lage des Maximum. NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	Sa.	Lage des Maximum. NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	Sa.
C. pet.	2.2	6.8	9.3	15	14	7.7	2.1	1.7	58.6	4.9	13	16	14	14	15	6.3	2.5	86
C. fug.	11	4.1	2.4	3.5	4.1	8.5	18	20	71.8	10	4.4	3.4	6.5	3.3	5.6	10	19	61.5
Δ C. pet.	—	2.7	6.9	11	10	—	—	—	—	—	8.6	13	7.5	11	9.4	—	—	24.5
Δ C. fug.	8.7	—	—	—	—	0.9	16	19	13	5	—	—	—	—	—	3.5	16	—

Tab. 51d. **Wolken.** Tab. 52d.

C. pet.	1.4	6.8	9.7	18	17	7.7	2.2	1.7	64.9	3.2	7.1	6.1	6.9	11	16	5.1	2.4	58.5
C. fug.	15	8.3	2.7	2	1.7	5.2	12	17	63.8	12	5	6	13	3.5	3.9	10	18	70
Δ C. pet.	—	—	6.9	16	15	2.4	—	—	1.1	—	2.1	0.1	—	7.8	12	—	—	—
Δ C. fug.	14	1.5	—	—	—	—	9.4	15	—	9.1	—	—	4.7	—	—	4.6	16	12

Tab. 51e. **Unteres Gewölk.** Tab. 52e.

C. pet.	2	6.8	9.3	15	17	8.3	2.4	2	62.6	3.7	4.7	4	7	17	16	5.1	1.9	59.4
C. fug.	21	5.8	3.4	2.9	1.6	3.3	13	25	76.7	11	7.9	10	15	13	6.1	13	21	97.1
Δ C. pet.	—	1.1	6	12	16	5	—	—	—	—	—	—	—	4.2	9.4	—	—	—
Δ C. fug.	19	—	—	—	—	—	11	23	14	7.5	3.2	6.2	7.9	—	—	7.7	19	38

Tab. 51f. **Wind.** Tab. 52f.

C. pet.	0.9	1.3	1.5	2.8	2.9	1.6	0.6	0.8	12.4	1.4	1.1	0.6	1	2.3	2	0.7	0.9	9.87
C. fug.	4.3	2.2	1.8	2.3	2.4	2.3	3.7	5	23.9	3.2	2.9	3.7	4.1	3.1	2.4	5.1	6.1	30.6
Δ C. pet.	—	—	—	0.5	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Δ C. fug.	3.4	0.9	0.3	—	—	0.7	3.1	4.2	11.5	1.8	1.8	3.1	3.1	0.8	0.5	4.5	5.2	21

Berechnet man in gleicher Weise aus den Jahresmittel-Werthen, nachdem dieselben in allen Oktanten auf gleiche Zeiten (10) reduzirt sind, die Summen der radial ein- und ausströmenden Luft-Volumina, so erhält man als Resultat für's Minimum die in der folgenden Tabelle 53a—f. und für's Maximum die in Tabelle 54a—f. mitgetheilten Zahlen. Die Anordnung ist wieder dieselbe wie bei Tab. 49—52.

Jahresmittel.

Tab. 53a. **Oberer Cirrus.** Tab. 54a.

Strömung	Lage des Minimum. NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	Sa.	Lage des Maximum. NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	Sa.
C. pet.	5.1	13	20	25	29	14	2.1	1.2	110	2.6	13	22	28	28	14	4	2.2	114
C. fug.	22	12	5.8	4.1	2.3	6.4	19	31	103	23	4.8	1.2	1.6	3	12	25	29	99
Δ C. pet.	—	1.5	14	21	26	8	—	—	6.8	—	8.5	21	26	25	1.9	—	—	15
Δ C. fug.	17	—	—	—	—	—	17	30	—	20	—	—	—	—	—	21	27	—

Tab. 53b. **Unterer Cirrus.** Tab. 54b.

C. pet.	5.2	13	23	32	12	6.7	5.3	3.4	100	7.3	12	18	27	26	15	4.9	3.1	113
C. fug.	22	13	5.2	4	9.9	18	21	27	120	17	4.9	4.5	4.7	2.5	12	25	31	103
Δ C. pet.	—	0.3	18	28	1.8	—	—	—	—	—	7.1	14	22	23	2.8	—	—	9.9
Δ C. fug.	17	—	—	—	—	11	15	24	19	10	—	—	—	—	—	20	28	—

Digitized by Google

Jahresmittel.

Tab. 53c. **Wölkchen.** Tab. 54c.

Strömung	Lage des Minimum. NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	Sa.	Lage des Maximum. NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	Sa.
C. pet.	4.5	8.4	13	16	9.1	3.7	3.7	3.6	62.6	3.6	9.6	12	14	14	9.4	3.1	2	68.4
C. fug.	15	9	4.6	3.7	15	20	12	15	95.3	10	4.3	2.8	4.5	3.9	7.8	16	20	69.4
Δ C. pet.	—	—	8.6	13	—	—	—	—	—	—	5.3	9.3	10	10	1.6	—	—	—
Δ C. fug.	11	5.6	—	—	6.3	16	8.7	12	33	6.9	—	—	—	—	—	13	18	1.1

Tab. 53d. **Wolken.** Tab. 54d.

C. pet.	3	4.5	10	11	5.6	5.8	3.7	31	46.9	2.5	7	8.3	16	16	9	3	2	63.7
C. fug.	15	9	2.8	4.6	11	9.6	7.6	14	73.5	13	6.7	4	4.4	1.9	5.1	11	17	64.1
Δ C. pet.	—	—	7.3	6.5	—	—	—	—	—	—	0.2	4.3	11	15	3.9	—	—	—
Δ C. fug.	12	4.6	—	—	5.7	3.8	3.8	11	27	11	—	—	—	—	—	8.2	15	0.4

Tab. 53e. **Unteres Gewölk.** Tab. 54e.

C. pet.	3.7	4.7	13	19	10	8.3	7.4	5.9	71.7	3.1	5.4	6.1	12	17	11	3.5	1.9	59.6
C. fug.	16	10	4.5	5.7	5.5	4.3	5.4	12	63.3	15	7.3	7.5	7.5	4.5	4.2	13	23	82.2
Δ C. pet.	—	—	8	13	5	4	2	—	8.3	—	—	—	4.1	13	6.5	—	—	—
Δ C. fug.	12	5.3	—	—	—	—	—	6.5	—	12	1.9	1.4	—	—	—	9.7	21	23

Tab. 53f. **Wind.** Tab. 54f.

C. pet.	2.5	2.6	4.6	4.6	2.6	2.8	3	2.9	25.6	1.2	1.1	0.9	1.9	2.7	1.7	0.6	0.8	11
C. fug.	2.7	1.6	0.8	1.3	1.3	0.7	0.7	1.7	10.6	3.7	2.6	3	3.2	2.7	2 3	4.3	5.5	27.3
Δ C. pet.	—	1	3.9	3.3	1.3	2.1	2.4	1.2	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Δ C. fug.	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	2.5	1.5	2.1	1.3	0	0.6	3.7	4.7	16

Da, wo nun die Zahlen der in den vorstehenden Tabellen enthaltenen Differenzreihen (Δ) grösste Werthe zeigen, finden die grössten Ein- resp. Ausströmungen statt. Am besten übersieht man diese Verhältnisse, wenn man jene Reihen graphisch darstellt, indem die Kurven durch ihre Hebungen und Senkungen noch da grösste Werthe andeuten, wo die Zahlen allein solche nicht erkennen lassen.

In Fig. 37 und 38 sind nach jenen Differenzreihen der Tabellen 49, 50, 51, 52 Abtheilung e (unteres Gewölk) beispielsweise 4 dergleichen Kurven, nämlich die dem Sommer und Winter angehörigen des Minimum, desgleichen die Sommer- und Winterkurve des Maximum gezeichnet. Auf der horizontalen Abscissenlinie entsprechen die gleichen Abschnitte der Reihe nach den 8 Lagen der Minima und Maxima, die senkrechten nach oben hin liegenden negativen Ordinaten den Ueberschüssen einströmender, die nach unten hin gerichteten positiven Ordinaten den Ueberschüssen ausströmender Luft.

Sämmtliche Kurven der Minima sowohl wie der Maxima in allen Höhenregionen, im Winter- wie im Sommerhalbjahr, haben nun, wie die hier in Fig. 37 und 38 gezeichneten, 4 Wendepunkte *a, c* und *b, d**). Die Punkte *a* und *c* liegen überall, ersterer auf der Westseite, letzterer auf der Ostseite der Minima und Maxima. Sie bezeichnen die Gegenden, in denen die grossen westlichen Strömungen auf der Westseite ein- und auf der Ostseite austreten. Die Punkte *b* und *d* liegen in sämmtlichen Kurven des Minimums auf der nördlichen, in den dem Maximum angehörigen auf der südlichen Seite, *b* stets mehr östlich, *d* mehr westlich. Es sind dies die Gegenden, in welchen die östlichen Strömungen ein- resp. austreten.

Die Ordinaten in diesen Gegenden der Kurven sind durchschnittlich kleiner wie die zu den Gegenden *a* und *c* gehörigen, d. h. die Massen der ein- und austretenden östlichen Strömungen sind unbedeutender, als die der westlichen. Im Sommer sind sie viel kleiner wie im Winter, im oberen Cirrus werden sie unmerklich.

*) Bei den Winterkurven sind diese Wendepunkte der Deutlichkeit wegen mit *a'*, *c'*, *b'* und *d'* bezeichnet.

Digitized by Google

In den Tabellen 49—54a—f. giebt jedesmal die erste Reihe die Volumina der Einströmungen in die 8 Oktanten, die zweite Reihe die der Ausströmungen.

Stellt man die Werthe dieser Reihen in ähnlicher Weise graphisch dar, so zeigt sowohl die obere Kurve der Einströmungen, wie die untere der Ausströmungen 2 Maxima, allermeist ein grösseres und ein kleineres. Die beiden grösseren der Ein- und Ausströmung entsprechen den Wendepunkten *a* und *c*, die beiden kleineren den Wendepunkten *b* und *d* der Differenzkurve (Fig. 37 und 38), welche ja in allen Oktanten die Summe der betreffenden Zahlen von den beiden oberen Reihen darstellt, erstere als negativ, letztere als positiv genommen.

Die Richtung, in welcher diese Strömungen ein- oder austreten, ergiebt sich in jedem einzelnen Falle aus den betreffenden Werthen der Volumen-Tabellen, von denen hier, wie gesagt, nur die des Sommer- und Winterhalbjahres, aber nicht die des Jahresmittels mitgetheilt sind. Liegt z. B. das Minimum nach Nord (s. die vierte Spalte der Tab. 1), so wird die Richtung der radial (südlich) einströmenden Luft beeinflusst durch die Resultanten aus der auf der einen Seite von SE und E und auf der anderen Seite von SW und W her eintretenden Luft. Sind beide gleich, so wird die Richtung genau radial (südlich) bleiben. Ist, wie hier in diesem Falle, die Resultante von SW und W grösser, als die von SE und E, so neigt sich die Richtung der einströmenden Luft nach SW hin. Ebenso würde die Richtung der ausströmenden Luft (N) genau diese sein, wenn die Resultante aus NW und W gleich der aus NE und E wäre. Da hier die erstere die grössere ist, neigt sich die Richtung der ausströmenden Luft nach NW. In derselben Weise neigt, wenn das Minimum nach NE gelegen (s. die fünfte Spalte in Tab. 1) die Richtung der radial einströmenden Luft (SW) nach W hin, weil die Komposante aus W und NW grösser ist, als die aus S und SE, die Richtung der radial ausströmenden Luft (NE) nach N, weil auch die Komposante von N und NW grösser ist, als die aus E und SE, und so kann man in allen übrigen Oktanten leicht aus den Tabellen erkennen, nach welcher Seite hin vom Radius die ein- oder ausströmenden Luftmassen abgelenkt werden.

In den Figuren 1—36 geben die Pfeile an den Umkreisen allemal die Seite an, nach welcher hin die grösseren Komposanten liegen, nach welcher Seite hin also die Richtung der Ein- oder Ausströmung von der radialen aus gerechnet, hinneigt. Rein radiale Richtungen kommen fast nirgend vor. Bei den Minimis sind die Bezirke, in welchen normale zyklonische Einströmung, bei den Maximis die, wo normale antizyklonische Ausströmung vorherrscht, durch punktirte Zwischenlinien kenntlich gemacht.

In die Oktanten der Minima und Maxima (Fig. 1—36) sind nun die in Tab. 49—54 angegebenen Differenzen (Δ), d. h. die Ueberschüsse der radial ein- resp. ausströmenden Luftvolumina eingeschrieben und zwar die der ausströmenden ausserhalb, die der einströmenden innerhalb der die Minima oder Maxima umgrenzenden Kreislinie. Nach den diese Werthe darstellenden Kurven (vgl. Fig. 37 und 38) sind dann die Stellen *a* und *c* (resp. *a'* und *c'*) als Ein- und Austrittsstellen der grössten Volumina westlicher, und *b* und *d* (resp. *b'* und *d'*) als Ein- und Austrittsstellen der grössten Volumina östlicher Luft markirt und durch Kurven verbunden, deren Anfang und Endrichtung bestimmt ist durch die an den betreffenden Ein- und Austrittsstellen vorherrschende Richtung der zentripetalen oder -fugalen Luftbewegung. Die Kurven sind durch ausgezogene Linien dargestellt; nur an den Stellen, wo sich der Ein- oder Austritt nicht aus den Zahlen, sondern allein aus den danach entworfenen Zeichnungen erkennen lässt, sind sie punktirt, z. B. in Fig. 11 *d'* auf der nordwestlichen Seite des Minimums entsprechend dem *d'* der Fig. 37, wo sich in diesem Falle die Einströmung nur durch hier besonders verminderte Ausströmung verräth.

Die Richtungen der Luftbewegung sind überall durch Pfeile angedeutet.

Die Bahnen, in denen die grösste Menge westlich ziehender Luft durch die Minima und Maxima fortbewegt wird, entsprechen im Ganzen denen, in welchen diese Strömungen am häufigsten wehen. Man erkennt dies, wenn man die Figuren 1—24 mit den Figuren 1—24 des letzten*) und die Figuren 25—36 mit den Figuren 1—13 des ersten**) der beiden anfangs erwähnten Aufsätze vergleicht.

Bei den Minimen liegen, wie dort, die Bahnen überall auf der Südseite, bei den Maximen auf der Nordseite, sowohl im Sommer- wie im Winterhalbjahr. Die Konvexität der Krümmung ist bei den Minimen

*) „Meteorologische Zeitschrift", Juni 1887. Taf. V.

**) „Meteorologische Zeitschrift", September 1886. Taf. X.

Digitized by Google

ebenfalls stets dem Süden, bei den Maximen dem Norden zugewandt. Im Laufe des Jahres machen die die Minima und Maxima durchziehenden Bahnen, wie dort, eine Schwenkung hin und her, indem sie im Sommerhalbjahr südlicher (siehe Figur 1—6, 13—18), im Winterhalbjahr nördlicher gerichtet sind (siehe Figur 7—12, 19—24). Man bemerkt ebenfalls, dass dabei die Richtung der Bahnen, welche in den obern Regionen relativ südlicher verlaufen, nach unten zu successive nördlicher wird (vergl. Fig. 1 mit 5, 7 mit 11, 13 mit 17, 19 mit 23, 26 mit 29, 31 mit 35). Die Einwirkung dieser westlichen Luftmassen auf die spezifische Luftbewegung der Minima und Maxima ist besonders in der Höhe sehr auffallend.

Beim Minimum ist naturgemäss in den unteren Regionen die zyklonische Bewegung am kräftigsten, die Einströmung findet rundum gegen das Zentrum statt. Wendet man dem Winde den Rücken zu, so hat man, wie bekannt ist, das „Tief" zur Linken und etwas nach vorn. Man muss aber nicht glauben, dass nur zentripetale Strömungen vorkommen, vielmehr findet man auch in allen Oktanten zentrifugal bewegte Luftmassen, die in den unteren Regionen durchschnittlich überall im Sinne der zyklonischen Einströmungsrichtung abgelenkt werden, wie dies die Fig. 6, 12, 30 erkennen lassen. Wendet man der hier ausströmenden Luft den Rücken zu, so liegt das Tief zwar auch links, aber nicht nach vorn sondern nach hinten (siehe Fig. 6, 12, 30).

In diesen tiefen Regionen erkennt man zwar auch den Ein- und Austritt der grossen westlichen Strömungen, aber nur aus den grössten Werthen, die die eintretenden und ausströmenden Luftmassen zeigen, nicht aber aus Störungen der Richtung, die hier noch vollständig von der zyklonischen Luftbewegung beherrscht wird.

Ganz anders in der Höhe; hier erhalten die Massen der westlich andringenden Luft das Uebergewicht über die zyklonische Bewegung. Dies macht sich in der Weise bemerkbar, dass an der Seite des Minimums, wo die zyklonische Bewegung den westlichen Strömungen entgegengesetzt ist, dieselbe gestört resp. umgekehrt wird. Wir finden alsdann auf der Südseite zyklonische, auf der Nordseite westliche, also scheinbar antizyklonische Luftbewegung (siehe Fig. 1, 2, 7, 8, 25, 26.*)

Ebenso herrscht beim Maximum ganz unten durchaus antizyklonische Bewegung vor. Wendet man dem Winde den Rücken zu, so hat man, wie bekannt ist, das Hoch zur rechten und etwas nach hinten. Auch beim Maximum kommen rundum zentripetale Strömungen vor; dieselben werden unter dem Einflusse der antizyklonalen Bewegung ringsherum im Sinne der letzteren abgelenkt. Man hat, den Wind im Rücken, bei ihnen das Hoch auch zur Rechten, aber etwas nach vorn (siehe Fig. 18, 17, 24, 23, 36.)

Auch hier beim Maximum erkennt man in den tiefern Regionen den Ein- und Austritt der grossen durchziehenden westlichen Strömungen, wie beim Minimum, nur aus den grössten Werthen der ein- und austretenden Luftmassen, nicht aus Störungen der Richtung, die von der antizyklonischen Bewegung beherrscht wird. Aber höher hinauf wird diese letztere da, wo sie den stärkeren westlichen Strömungen höherer Ordnung entgegengesetzt ist, nach Westen zu abgelenkt resp. ganz umgekehrt. Wir haben alsdann auf der Nordseite rein antizyklonale, auf der Südseite westliche, also scheinbar zyklonale Luftbewegung (siehe Fig. 13, 14, 19, 20, 31, 32).

Hierdurch erklärt sich, dass in den hohen Regionen des Cirrus Minima und Maxima in Bezug auf die Richtung der Luftbewegung sich fast gar nicht von einander unterscheiden, indem die Richtungen der Ein- und Ausströmung besonders in den nördlichen und südlichen Oktanten beim Minimum dieselben sind wie beim Maximum (vergl. Fig. 1 mit 13, 7 mit 19, 25 mit 31).

Da die Stärke der westlichen Strömungen nach oben hin zunimmt, so finden wir dem entsprechend, dass die Zahl der Oktanten, in denen eine Störung der normalen Luftbewegung stattfindet, beim Minimum und Maximum von unten nach oben zunimmt. Sie beträgt im Jahresmittel beim Minimum und Maximum zusammen in der Höhe

des oberen Cirrus	des unteren Cirrus	der Wölkchen	der Wolken	des unteren Gewölks	der Winde
5	5	3	2	2	0

Auch in den Jahreshälften zeigt sich die Zunahme der Störung nach oben hin.

*) Bei allen Figuren 1—36 sind die Oktanten, in denen die normale zyklonische resp. antizyklonische Luftbewegung gestört ist, äusserlich dadurch erkennbar, dass die punktirten der normalen Bewegung entsprechenden Richtungslinien fehlen und die Felder leer erscheinen.

Digitized by Google

Die Zahl der Oktanten, in denen Abweichungen von der normalen Luftbewegung vorkommen, beträgt

	im Sommerhalbjahr		im Winterhalbjahr	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
in den drei oberen Schichten	4	10	8	6
„ „ „ unteren „	3	7	0	3

Die Störungen sind beim Maximum, besonders im Sommer grösser, als beim Minimum. Wir haben:

	im Sommerhalbjahr		im Winterhalbjahr	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
in allen 6 Schichten zusammengenommen	7	17	8	9

Oktanten mit anomaler Luftbewegung. Der Grund ist vermuthlich die überhaupt und besonders im Sommer geringere Intensität der normalen Luftbewegung beim Maximum, im Vergleich zu der des Minimums.

Die östlichen Strömungen sind bei weitem schwächer als die westlichen, im Winter stärker als im Sommer, daher auch ihr Verhalten im Winter deutlicher hervortretend als im Sommer.

Die Hauptmassen der östlich fliessenden Luft finden sich beim Minimum in den nördlichen, beim Maximum in den südlichen Gegenden. In der Region der Winde und des unteren Gewölks wehen sie vorwiegend aus dem Maximum heraus (siehe Fig. 18, 24 und 23, 36 und 35) ins Minimum hinein (siehe Figur 6, 12 und 11, 30 und 29). Umgekehrt verhält es sich in den höheren Regionen der Wölkchen und des unteren Cirrus; hier verlassen sie die Minima (siehe Fig. 2 und 3, 9 und 8, 27 und 26) und dringen ein ins Maximum (siehe Fig. 14 und 15, 21 und 20, 33 und 32). In einer Mittelregion der Wolken sehen wir sie im Winter beim Minimum, wie auch beim Maximum sowohl ein- wie austreten (siehe Figur 10 und 22). Zugleich bemerkt man, dass ihre unten ursprünglich östliche Richtung nach der Höhe zu durch die westlichen Strömungen über Süd nach West zu abgelenkt wird (siehe Fig. 6, 3 und 2, Fig. 12 bis 8, ferner Fig. 18 und 15, 14, Fig. 24 bis 20, und im Jahresmittel Fig. 30—26 und 36—32.) Im oberen Cirrus verlieren sich die Spuren der genannten Strömungen (wenigstens in den Mitteln) vollständig.

Da die Richtung, in welcher die westlichen und östlichen Strömungen aus dem Minimum kommen, derjenigen Richtung entspricht, in welcher sie ins Maximum eintreten, und die Richtung, in welcher sie das Maximum verlassen, derjenigen, in welcher sie ins Minimum gelangen, so kann man Minimum und Maximum so nebeneinander setzen, dass die Strömungen in ununterbrochenen Bahnen durch beide hindurchgehen. In Fig. 39 (1—6) sind in dieser Weise Minimum und Maximum (durch — und + bezeichnet) so aneinandergereiht, wie sie im Sommer- und in Fig. 40 (1—6) wie sie im Winterhalbjahr liegen müssten, damit die Bahn der massenhaftesten westlichen Strömungen ununterbrochen hindurchgehen könne.

Man sieht aus der Zusammenstellung, dass die Bahnen Schlangenlinien darstellen. Dieselben sind, je höher hinauf, desto gestreckter, wohl in Folge der nach oben zunehmenden Stärke der Strömungen. Wegen dieser Form sieht man über Berlin, wenn es in B gelegen (Fig. 39, 40), wenn sich also das „Tief“ westlich, das „Hoch“ östlich befindet, die Bahn der durchziehenden massenhaftesten Westströmungen sowohl im Sommer wie im Winter etwas südlicher verlaufend, als wenn es in B' gelegen, d. h. wenn sich das „Tief“ im Osten und das „Hoch“ im Westen befindet.

Die Fig. 41 (2, 3, 5, 6) und 42 (2—6) zeigen die günstigste Lage der Minima und Maxima für den ununterbrochenen Durchgang der östlichen Strömungen, Fig. 41 im Sommer-, 42 im Winterhalbjahr. Die Bahnen dieser östlichen Strömungen bilden auch Schlangenlinien, die aber umgekehrt unten am meisten gestreckt sind, besonders im Winterhalbjahr, wo die Stärke derselben am grössten ist.

Am wenigsten abgelenkt erscheinen sie über Berlin, wenn das „Hoch“ nach ENE, das „Tief“ nach WSW hingelegen ist, wenn Berlin also in B liegt (Fig. 41, 42) am meisten und zwar nach Süden zu abgelenkt, wenn das „Hoch“ ungefähr im Nord, das „Tief“ im Süd liegt, wenn also die Lage Berlins dem Punkte B' entspricht.

Um nun zu erfahren, wie viel Luft überhaupt in den verschiedenen Höhenregionen in die Maxima und Minima hineinströmt oder aus denselben herausgelangt, nehmen wir die Summen der ein- und ausströmenden Luftmassen und bestimmen auf solche Weise die Ueberschüsse der einen oder der andern. Die sich hier

Digitized by Google

ergebenden Werthe sind in den Tabellen 49—54 in den Spalten rechts angegeben. Nach diesen Werthen sind die Fig. 43, 44 und 45 gezeichnet. Die senkrechten gleichen Abscissentheile entsprechen gleicher Abnahme des Luftdrucks, die horizontalen negativen (links von der Abscissenlinie gelegenen) Ordinaten den Ueberschüssen der ein-, die positiven nach rechts den Ueberschüssen der ausströmenden Luftmassen.

Die Minima. (Fig. 43, 45, die punktirte Kurve.)

Im Innern derselben steigt die Luft auf und in dem Maasse, wie sie aufsteigt, dringt zum Ersatz neue Luft von aussen heran. Die Schicht der Atmosphäre, innerhalb welcher das Zuströmen überwiegt, umfasst die Region der Winde und des unteren Gewölks, sowohl im Sommer- wie auch im Winterhalbjahr (s. Fig. 43) und reicht etwa bis zu einer Höhe, wo der Luftdruck 0.92×760 mm beträgt, also ungefähr bis 640 m. Darüber hinaus fängt an mehr Luft aus dem Minimum heraus, als hinein zuwehen. Die punktirte Kurve des Jahresmittels (Fig. 45) zeigt, dass das Ausströmen bis zur Region der Wölkchen (2300 m) zunimmt, daselbst den höchsten Grad erreicht, dann nach oben allmählich abnimmt und ungefähr in der Höhe des oberen Cirrus, etwas unterhalb desselben, ganz aufhört.

Im Winterhalbjahr (siehe Fig. 43 die stark punktirte Kurve) ist die Quantität der aus dem Minimum strömenden Luft viel grösser als im Sommer, am bedeutendsten in der Höhe der Wölkchen und des unteren Cirrus (bei *c*).

Wenn die Luft aufsteigt, so schlägt sich in einer gewissen Höhe Wasserdampf nieder, um so mehr, je mehr Wasser die Luft aufgelöst enthält, also im Sommer mehr als im Winter. Im Sommer ist der Niederschlag so gross, dass die dabei entstehende freiwerdende Wärme über den Wolken ein Zuströmen der kälteren Luft von aussen her veranlasst. Wir finden daher im Sommerhalbjahr in der Region der Wölkchen das Ausströmen der Luft unterbrochen. Die Luft fliesst hier sogar, wenn auch nur schwach, ins Minimum hinein, wie dies die Sommerkurve bei *i* (Fig. 43) aufs deutlichste erkennen lässt. Nach dem oberen Cirrus hin nimmt sowohl im Sommer- wie auch im Winterhalbjahr die Ausströmung ab und im letzteren muss, nach dem Gange der (stärker punktirten) Kurve zu urtheilen, noch höher hinauf, sogar die Einströmung überwiegen.

Die Maxima. (Fig. 44 und 45 die ausgezogene Kurve).

Im Winterhalbjahre (siehe Fig. 44 die stark gezeichnete Kurve) findet über dem durch Ausstrahlung stark erkalteten Theil der Erdoberfläche in der Region der Winde, des unteren Gewölks und der Wolken ein Abfliessen der Luft nach aussen statt. Weiter nach oben bei *d* in der Region der Wölkchen und des unteren Cirrus fliesst die meiste Luft ins Maximum hinein, um herabsinkend die unten abfliessende zu ersetzen. In grösseren Höhen wird das Einströmen wieder schwächer.

Ganz anders ist der Vorgang im Sommer (siehe Fig. 44 die schwach gezeichnete Kurve). Hier finden wir das stärkste Einströmen der Luft in grösster Höhe und die Kurve deutet darauf hin, dass über dem oberen Cirrus nach oben die Einströmung noch immer zunimmt.

Zwischen unterem Cirrus und der Wölkchenregion beginnt das Ausströmen und setzt sich fort bis nach unten, nur mit einer Unterbrechung in der Höhe der Wolken (bei *g* Fig. 44). Während also im Winter das Einströmen und Herabsinken der Luft nahe über dem erkalteten Erdboden (bei *a*) am stärksten ist und höher hinauf schwächer wird, so finden wir im Sommer, wo die Erkaltung des Erdbodens gar nicht einmal so gross werden kann, wie im Winter, trotzdem ein Einströmen und Herabsinken, welches je höher hinauf, desto stärker wird. Dies beweist, dass die Ursache des Herabsinkens der Luft nicht unten, sondern in den höchsten Regionen zu suchen ist. Die durch Ausstrahlung gegen den Himmelsraum überkältete Luft der höchsten Regionen sinkt, schwerer geworden, herab, verdrängt die untere wärmere Luft nach aussen, und hoch oben strömt von allen Seiten Luft herzu, um die Leere auszufüllen, während im Winter die untere Luft, durch den kalten Erdboden überkältet, abfliesst und die darüber befindliche Luft bewegt, an ihre Stelle zu treten und diese Wirkung wird mit zunehmender Höhe schwächer und schwächer.

Man kann diese beiden Arten Maxima experimentell darstellen, die Wintermaxima, indem man den Boden des Glaskastens an einer Stelle durch Eis erkaltet, alsdann entsteht von unten beginnend eine Luftzirkulation. Der absteigende Strom befindet sich im Zentrum, unten fliesst die Luft nach aussen, steigt auf, geht oben wieder nach innen zum absteigenden Strom. Die Höhe der Zirkulation richtet sich nach dem Grade der Bodenerkaltung.

Digitized by Google

Die Sommer-Maxima kann man dadurch nachahmen, dass man oben die Deckplatte an einer Stelle erkaltet. Alsdann bildet sich ebenfalls eine Zirkulation, aber von oben beginnend. Die Luft fällt gleich anfangs von ganz oben herab. Um den herabsinkenden Strom finden wir im unteren Theil zentrifugale Ausströmung, Aufsteigen, und im oberen Theil zentripetale Zuströmung der Luft.

Merkwürdig ist der Umstand, dass beim Minimum sowohl im Sommer- wie im Winterhalbjahr die Einströmung auf der Erdoberfläche (in der Windregion) am grössten ist (bei *b* Fig. 43), grösser als in der Region des unteren Gewölks, während umgekehrt beim Maximum das ganze Jahr hindurch die Ausströmung in der Höhe des unteren Gewölks (bei *a* Fig. 44) grösser ist als auf der Erdoberfläche (in der Windregion).

Dieser Vorgang erinnert an gewisse Erscheinungen, die man wahrnimmt, wenn man experimentell ein Maximum und Minimum nebeneinander zu Stande kommen lässt.

Die Figur 46 stellt den Durchschnitt eines Glaskastens, der übrigens oben offen sein kann, dar. Das eine Ende desselben (*k*) ist durch Eis gekühlt. Es entsteht also eine Luftzirkulation, deren bei *k* absteigender Theil das Maximum, deren am wärmeren Ende (*w*) aufsteigender Theil das Minimum darstellt. Betrachtet man den unteren Lauf der durch Tabakrauch sichtbar gemachten zirkulirenden Luft genauer, so sieht man sofort, als eine der auffallendsten Erscheinungen, dass die im Maximum bei *k* herabgesunkene Luft bei *f* vom Boden abprallt,*) eine Strecke in die Höhe steigt (nach *g*) und dann schräg abwärts zu dem wärmeren Ende des Kastens (*w*) fliesst, um daselbst (im Minimum) dicht über dem Boden aufzusteigen. Unterhalb der Stelle *g*, wo sich die Luft durch das Abprallen vom Boden am weitesten von demselben entfernt hat, ist die Luft am Boden fast in Ruhe. Wir haben hier den Vorgang, wie er sich aus den Wolken-Beobachtungen ergiebt, im Kleinen sichtbar vor uns. Es geht aus dem Maximum die Luft in einer gewissen Höhe (von *g*) heraus zum Minimum, dagegen zieht sie (bei *w*) dicht über dem Boden hinein in die Bezirke der Minima, wo sie aufsteigt, und der Grund der Erscheinung ist hiernach auf die Elastizität der Luft zurückzuführen.

Indem die Luft, vom Boden abprallend, in die Höhe steigt, muss in der günstigen Jahreszeit (im Sommer) Wolkenausscheidung erfolgen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Niederschläge und die dabei stattfindende Wärmeentwickelung in niedrigeren Höhen erfolgen, als beim Minimum, wo der aufsteigende Luftstrom viel kräftiger vor sich geht. Es würde sich dadurch erklären, warum beim Minimum die durch die Wärme bedingte Einströmung (bei *i* Fig. 43) eine Stufe höher (in der Region der Wölkchen) befindlich ist, als beim Maximum, wo sie sich in der Höhe der Wolken (bei *g* Fig. 44) vorfindet.

Setzt man die Kurven des Minimums und Maximums (siehe Fig. 47 und 48) so nebeneinander, dass sich, wie dies in der Natur der Fall ist, die Ausströmungen (in den Figuren durch schraffirte Felder gekennzeichnet) einander zugewandt sind, so bemerkt man, dass da, wo die eine Kurve Hervorragungen, die andere Einbuchtungen zeigt und umgekehrt.

Im Sommer, wo in der Region der Wölkchen die Temperatur durch die unterhalb ausgeschiedenen Wolken sich erhöht und deshalb ein Einströmen verursacht (bei *i* Fig. 47), liegt gegenüber im Maximum eine nach aussen zu konvexe Ausbuchtung bei *h*, welche also bedeutet, dass die gegen das Minimum bei *i* andringende Luft aus dem Maximum bei *h* herstammt.

So entsprechen den Ausbuchtungen bei *f* und *c* im Minimum die Einbuchtungen der Maximum-Kurve bei *g* und *d*, der Einbuchtung *b* im Minimum die Ausbuchtung *a* im Maximum.

Im Winter, wo die im Minimum aufgestiegene Luft in der Höhe der Wölkchen ausströmt (bei *c* Fig. 48) bewegt sie sich zum Maximum, welches gerade in dieser Höhe die grösste Einströmung (bei *d* Fig. 48) zeigt und sicher wird ein grosser Theil der bei *c* fortgewehten aufgestiegenen Luft von dem Maximum bei *d* aufgesogen, um da wieder herunterzusinken und die vom erkalteten Erdboden fortfliessende Luft zu ergänzen. In allen Schichten ergänzen sich Minima und Maxima; da, wo bei den einen Ausströmungen, finden bei den anderen Einströmungen statt und umgekehrt, nur in den unteren Regionen zeigt sich die oben erwähnte durch die Elastizität der Luft bedingte Abweichung, dass nämlich die ins Minimum ganz unten dicht über der Erdoberfläche (bei *b* Fig. 47 und 48) einströmende Luft zwar auch aus dem Maximum herstammt, aber hauptsächlich aus der Region des unteren Gewölks (*a* Fig. 47 und 48), von der aus sie sich, schräg abwärts ziehend, ins Minimum begiebt.

*) Dieses Abprallen der Luft habe ich schon vor vielen Jahren beschrieben. Siehe Poggend. Ann., Bd. 100, Seite 99. Abbildung auf Taf. II, Fig. 2.

Digitized by Google

Da Minima und Maxima die auf- und absteigenden Theile von Luftzirkulationen darstellen, so muss, weil die zirkulirende Luftmasse in beiden zusammen dieselbe bleibt, auch selbstverständlich so viel Luft aus dem Maximum ins Minimum strömen, wie umgekehrt aus dem Minimum ins Maximum gelangt und es ist ganz gleichgültig, ob das Auf- und Absteigen einfach oder wirbelnd geschieht, oder ob die Maxima oder Minima diese oder jene Lage zu einander haben, oder ob eins oder mehrere in der Nachbarschaft vorhanden, die vorhandene zirkulirende Luftmenge bleibt dieselbe und wenn man die zentrifugalen und zentripetalen Strömungen erstere als positiv, letztere als negativ angesehen, beim Minimum und Maximum addirt, so muss die Summe in allen Schichten der Atmosphäre = 0 sein. Macht man hierauf die Probe, so findet man, dass es sich ganz anders verhält.

Die Volumina ein- (—) und ausströmender (+) Luft sind in der Region des

	ob. Cirrus	unt. Cirrus	Wölkchen	Wolken	unt. Gewölk.	Windes	
			im Sommerhalbjahr				
beim Minimum	+2.5	+4.7	—2.3	+9.7	—2.3	—14	(s. Tab. 49)
„ Maximum	—24	—6	+13	—1.1	+14	+11.5	(„ „ 51)
Mittel	—10.7	—0.6	+5.3	+4.3	+5.8	—1.2	
			im Winterhalbjahr				
beim Minimum	—4.4	+45	+52	+31	—7.5	—15	(„ „ 50)
„ Maximum	—8.5	—17	—24.5	+12	+38	+21	(„ „ 52)
Mittel	—6.4	+14	+13.7	+21.5	+15.2	+3	
			im Jahresmittel				
beim Minimum	—6.8	+19	+33	+27	—8.3	—15	(„ „ 53)
„ Maximum	—15	—9.9	+1.1	+0.4	+23	+16	(„ „ 54)
Mittel	—10.9	+4	+17	+13.7	+7.3	+0.5	

(siehe die mittlere gestrichelte Kurve in Fig. 45).

Aus den hier gefundenen Mittelwerthen ergiebt sich, dass sowohl im Sommer- wie auch im Winterhalbjahr, unabhängig von Minimum und Maximum, in den untern Theilen der Atmosphäre überwiegend Luft ausströmt, im Sommer weniger, im Winter mehr, dass die Ausströmung nach oben hin abnimmt, aufhört, und weiter herauf vorwiegender Einströmung Platz macht. — Der Gang der Kurve des Jahresmittels, welche wegen der grössten Anzahl von Beobachtungen, diese Verhältnisse am genauesten darstellen muss (siehe Fig. 45 die gestrichelte mittlere Kurve), lässt vermuthen, dass in den obern Regionen der Atmosphäre so viel Luft einströmt, wie unten herausfliesst. Jedenfalls weicht bei zwangloser Weiterführung der Kurve durch die obern 4 Zehntel der Atmosphäre das obere durch die Kurve begrenzte Feld links von der Null-Linie in Betreff seines Inhalts, welcher die Summe der einströmenden Luft-Volumina darstellt, nicht viel ab von dem unteren durch die Kurve begrenzten Felde rechts von der Null-Linie, dessen Inhalt der Summe der ausströmenden Luftmassen entspricht. Die oben einströmende Luft kann nur von den grossen oben durchgehenden Strömungen herstammen, ebenso kann die unten ausströmende nur mit den untern grossen durchgehenden Strömungen herausgelangen. Berücksichtigt man, dass die obern im Jahresmittel etwa südwestlich gerichteten Ströme sich dem Kältepol nähern und dabei in immer kleinere Räume vordringen, die untern nordwestlich gerichteten sich vom Kältepol entfernen und in immer grössere Räume gelangen, so ist der natürliche Hergang der, dass aus den obern in dem Maasse, wie der Raum sich verengt, successive Luft herabsinkt, die nun unten sich den in immer breitere Betten gelangenden nordwestlichen Strömungen anschliesst. Es werden oben fortwährend im Verhältnisse der Raumverminderung Lufttheile auf ihrem Wege zum Pole gehindert, weiter sich demselben zu nähern, sie sinken herab und kehren auf kürzerem Wege, ohne den Pol erreicht zu haben, zum Aequator zurück. Diese durch die Beobachtungen nothwendig sich ergebende Annahme stimmt mit dem überein, was die Experimente in dieser Beziehung erkennen lassen.

Da die hierher gehörigen Versuche zugleich mit geringen Modifikationen eine Anschauung gewähren von andern in dieser Untersuchung berührten Vorgängen, namentlich von dem Einflusse der Wanderung des Kältepols auf das Hin- und Herschwanken der grossen Strömungen, so mag es zum Schlusse erlaubt sein, diese Versuche im Zusammenhange hier kurz zu beschreiben.

Digitized by Google

Um sich zu veranschaulichen, wie die Luft zwischen dem weiten Aequator und dem engen Pole zirkulirt, dienen 2 Versuche; der eine zeigt die Erscheinungen im Durchschnitt, der andere im Grundriss.

1) Man braucht dazu einen Glaskasten mit länglich dreieckiger Grundfläche (Fig. 46 zeigt den Durchschnitt). Derselbe wird auf ein passendes Gestell von dünnem Draht gesetzt. Versetzt man die Luft nun in Zirkulation dadurch, dass man das schmale Ende (*k*) durch Eis kühlt, so sinkt von der obern Strömung in dem Maasse, wie sich auf ihrem Wege zum schmalen Ende des Kastens der Raum verengt, successive überall Luft herab und kehrt weiter unten auf kürzeren Wegen zurück zum breiten wärmeren Ende des Kastens (*w*), um hier wieder aufzusteigen, ungefähr so, wie dies aus der Zeichnung in Fig. 46 zu erkennen ist. Bezeichnet *B* die nördliche Breite, in der Berlin gelegen, so finden wir über *B* ganz oben in *a* Luft, die vom Aequator zum Pole vordringt, hier herabsinkt und unten über *e* zum Aequator zurückkehrt, um daselbst wieder den Kreislauf von neuem zu beginnen. Mehr nach innen bei *b* sehen wir Luft, die vom Aequator her polwärts sich bewegt, aber nur bis *h* vordringen kann, daselbst sich abwärts bewegend über *d* zum Aequator zurückkehrt. Noch mehr nach innen sehen wir bei *c* Luft, die vom Aequator gekommen, hier schon gezwungen ist herabzusinken und wieder dem Aequator sich zuzuwenden.

2) Unter der Einwirkung einer rotirenden Grundfläche stellt sich der Vorgang in der schon früher*) beschriebenen Weise dar. Hier wollen wir insbesondere die Richtungen verfolgen, welche die Strömungen in den verschiedenen Höhen über einem bestimmten Orte (Berlin) zeigen.

Die Figuren 49 und 50 stellen Grundrisse einer drehbaren Glastrommel dar, *P* ist das durch Eis abgekühlte Zentrum (Nordpol). Es sei ferner in der etwas grösser gezeichneten Fig. 51 da, wo sich die Kurven *a b c d e* schneiden, zwischen Pol und Aequator (Peripherie) näher dem ersteren, der Ort, wo Berlin gelegen. Dreht man nun die Trommel langsam in der Richtung des Pfeils, also entgegengesetzt der Bewegung des Uhrzeigers, so beschreibt die obere Luft, welche dem obern Luftstrome *a* in Fig. 46 entspricht, Bahnen, ungefähr so wie dies die Kurven der Fig. 50 erkennen lassen. Ueber Berlin würde die Luft ganz oben, der feinpunktirten Kurve Fig. 51 *a a* entsprechend, also etwa südwestlich fliessen. Weiter abwärts, entsprechend der Luft in *b* Fig. 46, geht die Luft nicht mehr so direkt auf den Pol zu, die Spirale erweitert sich, die Luftströmung wird über Berlin westlicher (siehe Fig. 51, *b*). Weiter abwärts, entsprechend der Luft in *e* Fig. 46 hört dieselbe auf, sich dem Pole *P* zu nähern, sie fliesst in einer Richtung senkrecht auf die Verbindungslinie Berlin—Pol, also rein westlich (Fig. 51 *c*). Noch weiter abwärts, entsprechend der Luft in *d* Fig. 46, fängt sie an, sich vom Pole *P* zu entfernen (Fig. 51, *d* die stark gestrichelte Kurve), die Strömung über Berlin wird nordwestlich. Endlich der allerkleinste Theil ganz unten entsprechend der Luft in *e* Fig. 46 fliesst in Bahnen, welche Fig. 49 veranschaulicht. Ueber Berlin wendet sich diese Luft nordöstlich fliessend (Fig. 51, *e* die dickpunktirte Kurve) in einem Bogen der Peripherie (dem Aequator) zu.

Diese Versuche, von denen der erste in Figur 46 veranschaulichte die vertikalen, der zweite in Fig. 49—51 dargestellte die horizontalen Komponenten der verwickelten Luftbewegung erkennen lässt, zeigen, dass bei der Zirkulation der Luft zwischen Pol und Aequator aus der obern Strömung immer Luft herabsinkt in dem Maasse, wie sie in engere Räume gelangt. Sie lassen ferner erkennen, wie dadurch im Verein mit der Erdrotation die Richtungs-Verschiedenheit der Strömungen in den verschiedenen Höhen bedingt ist, indem die Strömungs-Richtung, die oben über Berlin südwestlich ist, nach unten zu allmählich westlich und nordwestlich wird, und stehen demnach in Einklang mit dem, was die Beobachtungen der Wolken im Jahresmittel, wo Kältepol und geographischer Pol ungefähr zusammenfallen, ergeben haben.

3) Die Gegenden grösster Kälte sind nun im Laufe des Jahres bekanntlich nicht stationär, sondern sie liegen im Sommerhalbjahr über dem Eismeere nördlich der Nordamerikanischen Küste, im Winterhalbjahr giebt es zwei Kältepole, einen im nordöstlichen Sibirien und einen zweiten weiter nordöstlich über dem Eismeere gelegenen.**)

Durch das Experiment kann man sich den Einfluss der verschiedenen Lage des oder der Kältepole auf die Richtung der Strömungen veranschaulichen.

Um die Verhältnisse, wie sie im Sommer statthaben, nachzumachen, legt man die Schale mit Eis, von dem Punkte *B* (Berlin) aus gesehen, nahe dem Zentrum (Nordpol) etwas nach links nach *k* Fig. 52—54. Alsdann wendet sich bei langsamer Drehung das ganze System der den Kältepol umziehenden Strömungen nach links. Fig. 52 zeigt die Bahnen des untern, Fig. 53 die des obern Laufs der Zirkulation. Ueber

*) „Meteorologische Zeitschrift", 1884 Juli. Seite 271 u. f.

**) Mohn, Meteorologie, 1875. Seite 46. Fig. 7.

Digitized by Google

Berlin fliesst die obere Strömung (*a* Fig. 54) etwa südsüdwestlich, weiter nach unten wird die Luftbewegung (in *b*) südwestlich, noch weiter nach unten (in *c*), wo sie sich dem Kältepol nicht mehr nähert, senkrecht zur Verbindungslinie Berlin—Kältepol, d. h. westlich mit geringer südlicher Abweichung. Noch weiter abwärts (in *d*), wo sie sich vom Kältepol entfernt, wird sie westnordwestlich und geht ganz unten (bei *e*) in die nordnordöstliche Richtung über. In der Figur sind wiederum die obern Strömungen feiner, die untern dicker gezeichnet.

4) Um die Winter-Verhältnisse nachzuahmen, setzen wir als Ostsibirischen Kältepol eine Schale mit Eis von *B* (Berlin) aus gesehen rechts vom Zentrum hin (in *k* Fig. 55—57), desgleichen als Amerikanischen Eismeerpol eine zweite Schale mit Eis von *B* aus gesehen etwas hinter das Zentrum in *k'*. Wenn nun die Glastrommel langsam gedreht wird, so vollzieht sich die Luftzirkulation so, als ob nur ein mittlerer Kältepol vorhanden wäre. Das ganze System der diesen mittleren Kältepol umziehenden Strömungen wendet sich nach rechts. Fig. 55 zeigt den unteren, Fig. 56 den oberen Lauf der Zirkulation. Letzterer sinkt am Ende herab an einer Stelle zwischen den beiden Schalen mit Eis. Enthält die eine Schale mehr Eis, als die andere, so rückt der Ort des Niedergangs näher an das grössere Stück Eis.

In Berlin hat diese obere Strömung *aa* Fig. 57 etwa westsüdwestliche Richtung. Die weiter unten fliessende (*b* Fig. 57) ist etwa westlich, die Strömung *c*, wo die Luft aufhört, sich dem Kältepol zu nähern, etwa nordwestlich, die tiefere Strömung *d* noch mehr nördlich gerichtet. Endlich ganz unten wird die Richtung ungefähr ENE.

Man sieht, dass auch die Erscheinungen, welche diese letzten Versuche zeigen, mit den Ergebnissen der Wolken-Beobachtung harmoniren.

Dieselbe ergab erstens, dass nicht blos im Jahresmittel, sondern auch im Sommer- und Winterhalbjahr die obern Strömungen immer südlicher oder weniger nördlich gerichtet sind als die untern. Ebenso sehen wir es bei der Zirkulation der Luft in der sich drehenden Glastrommel, sowohl wenn der Kältepol auf die linke Seite des Zentrums zur Nachahmung der Sommer-Verhältnisse, als auch, wenn derselbe auf die rechte Seite zur Nachahmung der Winter-Verhältnisse verlegt wird. Die Versuche lassen zugleich den Grund der Erscheinung erkennen: es ist im Sommer wie im Winter die durch die Kugelgestalt der Erde bedingte Verengerung, wir dürfen jetzt aber nicht sagen „der Meridiane", sondern der „meteorologischen" (d. h. der auf Kälte-Pol und Wärme-Aequator bezogenen) Meridiane. Denn im Winter geben die obern Strömungen, trotzdem sie westlich oder westnordwestlich laufen und also in Räumen sich bewegen, in denen sich die geographischen Meridiane gleich bleiben oder sich sogar vergrössern, dennoch Luft ab nach unten, weil die „meteorologischen" Meridiane oder die Räume um den Kältepol, wohin die obere Luft strebt, sich verengern, und darauf kommt es hier allein an.

Ferner ergaben die Wolken-Beobachtungen, dass das ganze System der grossen die Minima und Maxima durchziehenden Strömungen im Laufe des Jahres eine Schwankung hin und her macht. Ebenso sehen wir auch die Rauchzüge in der Glastrommel ihre Richtung verändern, je nachdem die Schale mit Eis auf die rechte oder auf die linke Seite des Zentrums hingesetzt wird. Die Versuche lassen demnach die Aenderung in der Lage des Kältepols als die eigentliche Ursache dieses Phänomens erkennen und sie zeigen, dass, wenn im Winter auch 2 Kältepole vorhanden, diese beiden wie ein mittlerer wirken, dass also die Luftbewegung sich so vollzieht, als ob ein Kältepol im Laufe des Jahres hin und her wandert.

Ich habe in einem früheren Aufsatz*) darauf hingewiesen, dass die Wanderung des Kältepols nicht gleichförmig geschieht. Nach den Beobachtungen dreier Jahre befindet sich derselbe am meisten westlich im Juli, bei seiner Wanderung nach Osten durchschneidet er den Berliner Meridian im November, erreicht Mitte März die grösste östliche Abweichung, bei seiner Rückkehr nach Westen durchschneidet er im Mai den Meridian und ist im Juli wieder in seiner anfänglichen Lage. Um von der westlichsten zur östlichsten Lage zu kommen, braucht derselbe etwa $8^1/_2$ Monat (Mitte Juli bis April), zum Rückweg nur $3^1/_2$ Monat (April — Mitte Juli).

In demselben Tempo werden voraussichtlich auch die grossen westlichen Strömungen, da sie dem Kältepol folgen, ihre Hin- und Herschwankung vollführen.

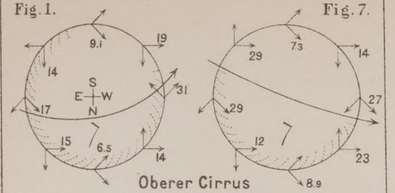
*) Luftströmungen über Berlin in den 4 Jahreszeiten. Z. d. Ver. z. Förderung der Luftschifffahrt. Jahrg. V. Heft 4. Seite 13, 14. Abb. Fig. 17.

Digitized by Google

Minima

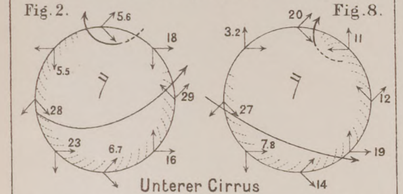
Sommerhalbjahr — Winterhalbjahr

Fig. 1. Fig. 7.



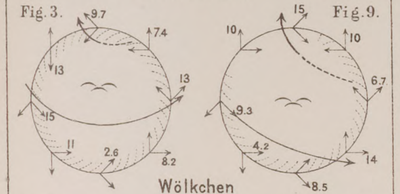
Oberer Cirrus

Fig. 2. Fig. 8.



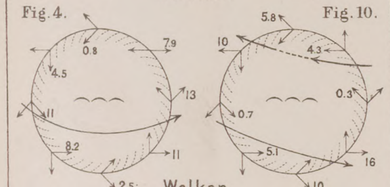
Unterer Cirrus

Fig. 3. Fig. 9.



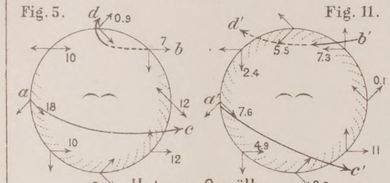
Wölkchen

Fig. 4. Fig. 10.



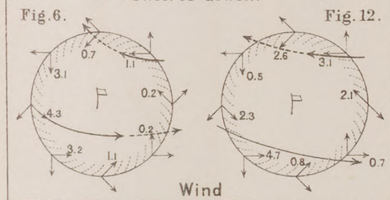
Wolken

Fig. 5. Fig. 11.



Unteres Gewölk

Fig. 6. Fig. 12.

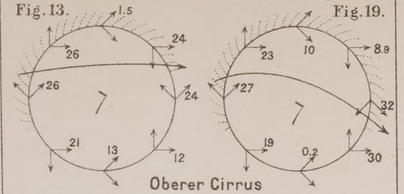


Wind

Maxima

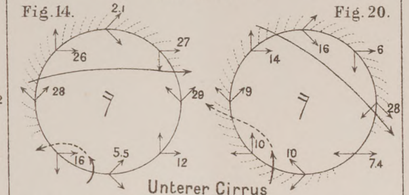
Sommerhalbjahr — Winterhalbjahr

Fig. 13. Fig. 19.



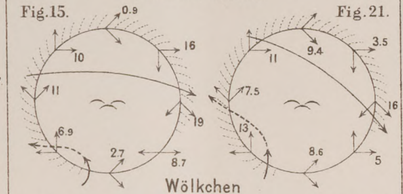
Oberer Cirrus

Fig. 14. Fig. 20.



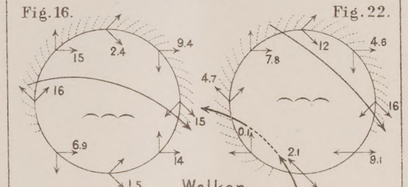
Unterer Cirrus

Fig. 15. Fig. 21.



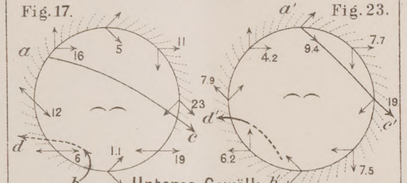
Wölkchen

Fig. 16. Fig. 22.



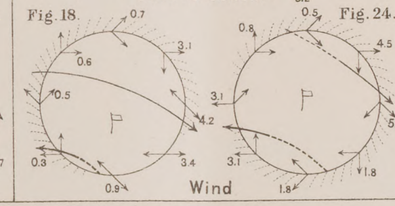
Wolken

Fig. 17. Fig. 23.



Unteres Gewölk

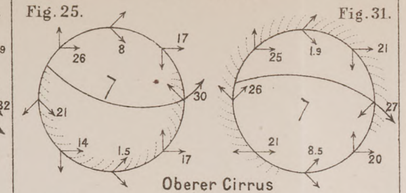
Fig. 18. Fig. 24.



Wind

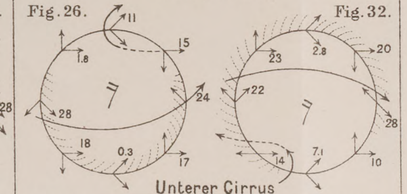
Jahresmittel

Fig. 25. Fig. 31.



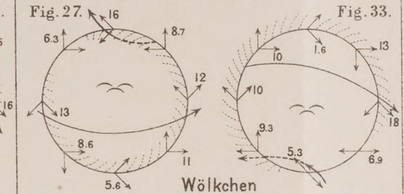
Oberer Cirrus

Fig. 26. Fig. 32.



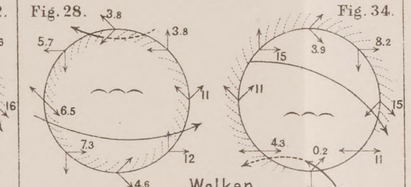
Unterer Cirrus

Fig. 27. Fig. 33.



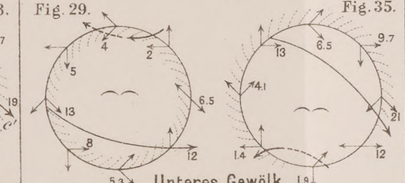
Wölkchen

Fig. 28. Fig. 34.



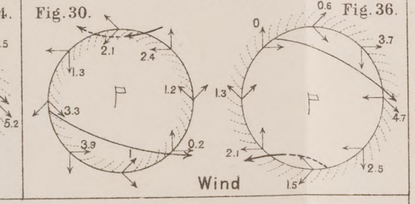
Wolken

Fig. 29. Fig. 35.



Unteres Gewölk

Fig. 30. Fig. 36.



Wind

Fig. 37. Minima

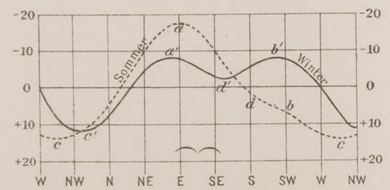
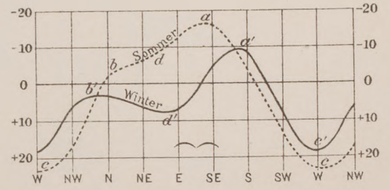


Fig. 38. Maxima



Lith. v. K. Fehse, Hamburg.

Fig. 39. Sommerhalbjahr — Fig. 40. Winterhalbjahr

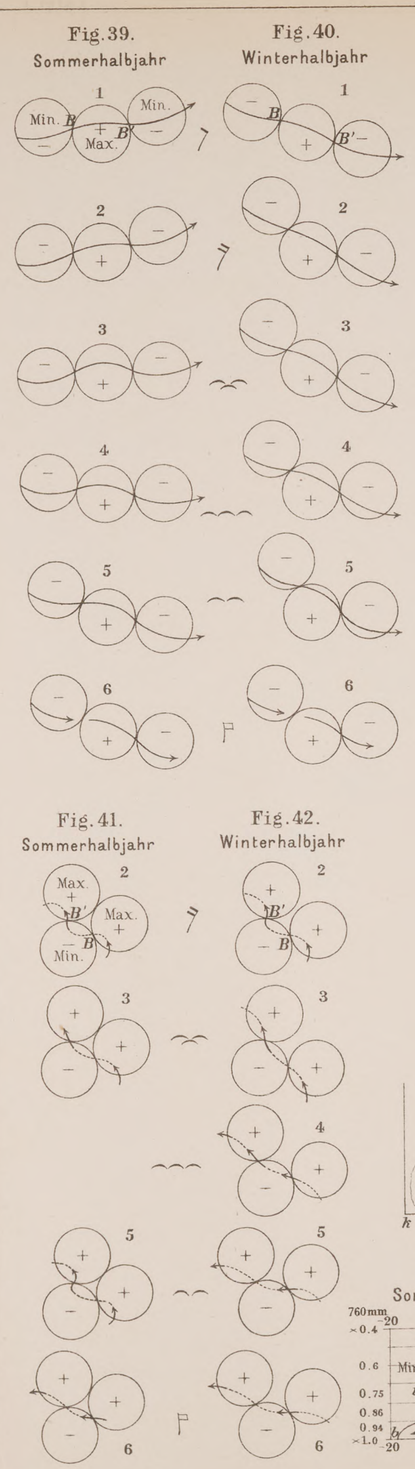


Fig. 41. Sommerhalbjahr — Fig. 42. Winterhalbjahr

Fig. 43. Minima

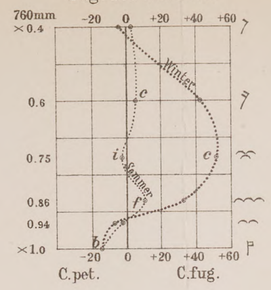


Fig. 44. Maxima*)

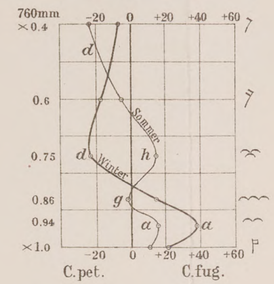


Fig. 45. Jahr

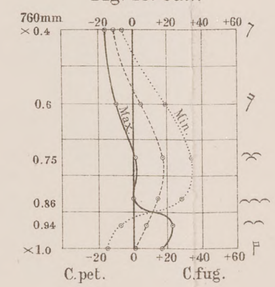


Fig. 46.

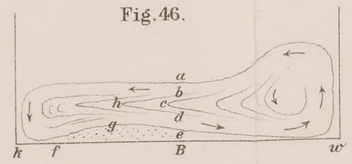


Fig. 47. Sommerhalbjahr — Fig. 48. Winterhalbjahr

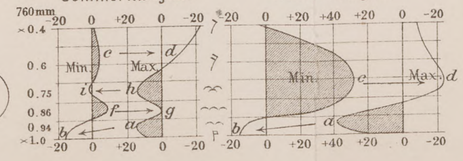


Fig. 49. Jahr — Fig. 50.

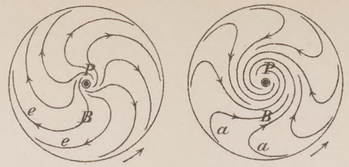


Fig. 51. Jahr

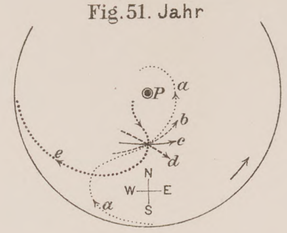


Fig. 52. Sommerhalbjahr — Fig. 53.

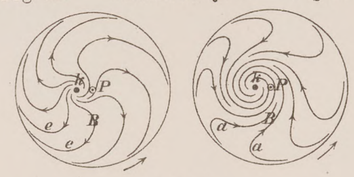


Fig. 54. Sommerhalbjahr

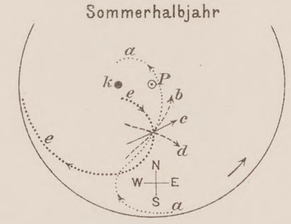


Fig. 55. Winterhalbjahr — Fig. 56.

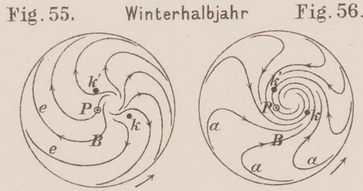
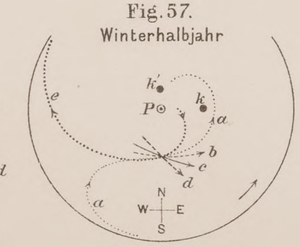


Fig. 57. Winterhalbjahr



Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

*) Im Text S. 20, Z. 14 v. unt. lies: (bei *d*) statt (bei *a*).

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XI. Jahrgang 1888.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 6.

Die Niederschlags-Verhältnisse von Deutschland,

insbesondere von Norddeutschland,

in den Jahren 1876—1885.

Von

Dr. **Hugo Meyer,**
Privatdozent an der Universität Göttingen.

HAMBURG, 1889.
Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 6.

Die Niederschlags-Verhältnisse von Deutschland,

insbesondere von Norddeutschland,

in den Jahren 1876—1885.

Von Dr. **Hugo Meyer,**
Privatdozent an der Universität Göttingen.

In der vorliegenden Abhandlung soll versucht werden, eine möglichst vielseitige und ins Einzelne gehende Behandlung der Niederschlags-Verhältnisse von Deutschland, mit besonderer Berücksichtigung Norddeutschlands, zu geben, soweit sie die meteorologischen Beobachtungen der Jahre 1876—1885 ermöglichen. Diese Beschränkung des Gebietes und der Zeit war durch die Publikationen der Beobachtungen gegeben. Die Bearbeitung sollte sich nicht auf die Monatsmittel der Niederschlagshöhen und die Zahl der Tage mit Niederschlag beschränken, es war daher nöthig auf die täglichen Beobachtungen einzugehen; diese aber werden erst seit 1876 für eine kleine Anzahl von meteorologischen Stationen in „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland" etc. (früher Leipzig, jetzt Hamburg) veröffentlicht. Es ist hinlänglich bekannt, wie ausserordentlich variabel die Niederschläge in Bezug auf Raum und Zeit sind, und es mag daher gewagt erscheinen, aus der geringen Anzahl der Stationen und der kurzen Zeit eines Dezenniums zuverlässige Resultate ableiten zu wollen, allein man möge bedenken, dass die Beobachtungsreihen, wenn auch kurz, doch vollständig homogen sind. Dass die absoluten Werthe, welche hier erhalten worden sind, nach länger fortgesetzten Beobachtungen mancherlei Aenderungen erfahren werden, ist gewiss; aber aus der Vergleichung dieser Werthe für die verschiedenen Orte und für die verschiedenen Elemente unter einander wird doch manches resultiren, das durch spätere Beobachtungen nur bestätigt werden wird. Zudem kann man, ohne den hervorragenden Verdiensten von Hann, Wild u. A. zu nahe zu treten, behaupten, dass bislang die Niederschlags-Verhältnisse keines grösseren Gebietes eine so ins Einzelne gehende Behandlung erfahren haben, wie sie ihrer hohen wissenschaftlichen und praktischen Bedeutung entspricht, und wie sie das an den meteorologischen Zentralanstalten jedenfalls, wenn auch zum Theil nur im Manuskript, vorhandene Material zulässt; es erschien daher angezeigt, eine derartige Untersuchung einmal durchzuführen, vielleicht dass sie Nachahmung findet, und wenn es den grossen Zentralanstalten an Kräften für derartige Arbeiten fehlt, der eine oder andere Beobachter veranlasst wird, sein eigenes Material nach ähnlichen Grundsätzen zu bearbeiten, wie sie hier maassgebend gewesen sind. — Wenn ich in der Ausführlichkeit der Tabellen weiter gegangen bin, als es für heute nothwendig erscheint, so findet das in dem Wunsche seine Erklärung, diese Arbeit möge späteren ähnlichen Untersuchungen an ausgiebigerem Material für dasselbe Gebiet als Grundlage dienen; ich halte mich der Direktion der Deutschen Seewarte zu grösstem Danke dafür verpflichtet, dass sie diese ausführliche Publikation ermöglichte.

Ehe ich auf die Betrachtung der Niederschlags-Verhältnisse Deutschlands selbst eingehe, möchte ich in einer Einleitung diejenigen Punkte zusammenstellen, welche beleuchtet werden müssen, um in ihrer Gesammtheit ein klares Bild der Regenverhältnisse eines Landes zu geben. Dabei werden einige prinzipielle Fragen ihre Erledigung finden, welche sonst zu Abschweifungen vom Hauptgegenstand dieser Arbeit veranlassen müssten.

Digitized by Google

Einleitung.

Als Fundament für die Bearbeitung der Niederschläge eines Landes dient die mittlere Niederschlags-Höhe der einzelnen Jahresabschnitte. Diesem Mittelwerthe kommt aber eine reelle, für alle Orte und für alle Jahresabschnitte gleiche Bedeutung nicht zu, vor Allem ist er nicht derjenige Werth, welcher für den betreffenden Zeitabschnitt der wahrscheinlichst zu erwartende ist. Es wäre dieses der Fall, wenn positive und negative Abweichungen vom Mittel gleich wahrscheinlich wären, das aber trifft beim Niederschlag im Allgemeinen nicht zu, weil für die Grösse der negativen Abweichung eine feste Grenze besteht, die für die positive Abweichung nicht vorhanden ist, und es kommen auch in unseren Gegenden oft genug positive Abweichungen von solcher Grösse vor, dass sie durch eine einzige negative garnicht kompensirt werden können. Man kann daher von vorn herein behaupten, dass die wahrscheinlichst zu erwartende Menge des Niederschlages eines Zeitabschnitts kleiner ist als die mittlere. Dieser theoretische Satz ist für Gegenden mit zeitweilig regenlosen Monaten evident; man könnte meinen, dass er für unsere Regionen praktisch keine Bedeutung habe, dem ist aber nicht so. Wie im Laufe eines Monats in der Regel mehr Tage beobachtet werden, welche weniger Regen ergeben, als im Durchschnitt auf den Regentag des betreffenden Monats entfällt, so finden sich auch bei langjährigen Beobachtungen mehr Monate mit einer kleineren als mit einer grösseren Niederschlagshöhe als das Gesammtmittel; mit anderen Worten, es haben in der mittleren Niederschlagsmenge die regenreichen Zeitabschnitte ein grösseres Gewicht als die mit nur spärlichem Niederschlag. Jede längere Beobachtungsreihe wird diesen Satz bestätigen. Ich gebe z. B. in der nachfolgenden kleinen Tabelle für einige Orte, deren Beobachtungen mir eben zur Hand sind, die Häufigkeit der positiven und der negativen Abweichungen vom Mittel nach den Reihen, welche für München mitgetheilt sind in C. Lang, „Das Klima von München“ (Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern, Band IV, München 1883), für Petersburg, Katharinenburg, Warschau und Peking in Wild's grossem Werke: „Die Regenverhältnisse des russischen Reiches“ (Repertorium für Meteorologie, V. Supplementband, Petersburg 1887) und für Konstantinopel in Hann's Notiz in der Meteorologischen Zeitschrift, 3, p. 504, 1886.

Häufigkeit der positiven und der negativen Abweichungen vom Mittel.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nov.	Dez.	Jahr
München (33 J.)	+	13	14	18	18	13	14	16	20	18	12	15	16	16
	—	20	19	15	15	20	19	17	13	15	21	18	17	17
Petersburg (47½ J.)	+	20	20	19	21	22	21	23	19	20	19	19	22	21
	—	27	27	28	26	25	26	25	29	28	29	29	26	26
Katharinenburg (47 J.)	+	19	20	19	23	21	26	22	21	15	16	17	21	25
	—	28	27	28	24	26	21	25	26	32	31	30	26	22
Warschau (66 J.)	+	25	25	26	27	33	33	29	27	23	29	30	25	30
	—	40	40	40	39	33	33	36	39	42	37	36	41	35
Konstantinopel (38½ J.)	+	14	20	16	15	18	18	14	15	15	13	20	12	18
	—	25	19	23	24	21	21	24	23	23	25	18	27	20
Peking (33 J.)	+	7	13	10	12	13	15	15	16	14	14	12	11	15
	—	24	19	22	21	20	18	18	17	19	19	21	22	17

Unser Satz findet hierdurch seine volle Bestätigung, einzelne Ausnahmen finden sich nur in den Sommer-Monaten. Von besonderem Interesse erscheint die längste Beobachtungsreihe (Warschau) wegen der gleichmässigen Aenderung des Unterschiedes in der Häufigkeit der Abweichungen, und die von Peking, weil hier

Digitized by Google

im Winter häufig ein Monat ganz ohne Niederschlag verläuft. Es ist hiernach klar, dass der mittleren Niederschlagshöhe nicht in allen Zeitabschnitten und nicht an allen Orten dieselbe Bedeutung zukommt, und wenn man sie auch in Zukunft als Ausgangspunkt für die Darstellung beibehalten wird, so wird man diesen Umstand doch nicht ausser Acht lassen dürfen.

Noch ein zweiter Punkt behindert in fast allen Arbeiten über den Niederschlag die Vergleichbarkeit der monatlichen Höhen, das ist die verschiedene Länge der Monate. Will man die jährliche Periode der Niederschlagshöhe rein darstellen, so hat man darauf zu achten, dass das Jahr in gleich lange Zeitabschnitte zerlegt wird; denn je länger der Zeitabschnitt, desto grösser wird die zugehörige Niederschlagshöhe sein. Es genügen also zur Charakterisirung der jährlichen Periode die direkt beobachteten Monatssummen nicht, sie müssen vorher auf gleiche Länge reduzirt werden. Man setzt zu diesem Zwecke die Regenmenge der Länge des Monats proportional und berechnet, wieviel die Regenhöhe für eine bestimmte Anzahl von Monatstagen (1, 10, 30, 100) durchschnittlich ausmacht. Im Folgenden habe ich angegeben, wieviel Regen in 30 Tagen der einzelnen Monate fällt, weil diese Höhe für den „Monat von Normallänge" den direkt beobachteten Grössen am nächsten steht. (Vergl. Kreil, Klimatologie von Böhmen, Wien 1865, S. 43).

Die Vergleichung der jährlichen Periode bei verschiedenen Orten wird sehr erleichtert, wenn man die den einzelnen Monaten entsprechenden, reduzirten Niederschlagshöhen in Prozenten der Jahresmenge ausdrückt.

An die Frage nach der mittleren Regenmenge schliesst sich unmittelbar die nach der Veränderlichkeit der Niederschlagshöhe. Als Maass derselben hat man die mittlere Abweichung vom Mittelwerth ohne Rücksicht auf das Vorzeichen betrachtet, und dieselbe dann zur Berechnung des wahrscheinlichen Fehlers benutzt, der dem Mittelwerthe nach Ablauf einer längeren Reihe von Jahren noch anhafte. Wenn aber der Regel nach die positiven Abweichungen seltener und daher grösser sind als die negativen, so kommt der mittleren Abweichung vom Mittel ohne Rücksicht auf den Sinn der Abweichungen nur eine beschränkte Bedeutung zu, und wenn man die so berechnete Veränderlichkeit weiter zur Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers des Resultats benutzt und mit dessen Hülfe dann die Anzahl der Jahre berechnet, welche erforderlich sind, um das Endergebniss bis auf einen gewissen Grad festzustellen, so kommt diesen Zahlen ein um so zweifelhafterer Werth zu, je grösser die Verschiedenheit der positiven und negativen Abweichung ist, sie können nur Näherungswerthe sein, welche von den gesuchten zu verschiedenen Zeiten des Jahres und an verschiedenen Orten um verschieden viel abweichen. Die Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung basiren auf der Annahme, dass positive und negative Abweichungen gleich wahrscheinlich sind, man ist daher hier sie anzuwenden nicht eher berechtigt, als bis man bewiesen hat, dass die Nichterfüllung jener Annahme hier ohne merklichen Einfluss auf das Resultat der Rechnung ist. Bis dahin halte ich meinen Ausspruch, den ich bei anderer Gelegenheit that (Meteorol. Zeitschr. 4, p. 439. 1887), „die ganze Fehler-Rechnung in der Meteorologie steht auf schwachen Füssen", voll aufrecht.

Zahlen, denen eine den thatsächlichen Verhältnissen weit mehr entsprechende Bedeutung innewohnt, als den bisherigen Angaben über die Veränderlichkeit der Regenmenge, erhält man, wenn man die mittlere positive und die mittlere negative Anomalie jede für sich behandelt. Dann bekommt man eine obere und eine untere Grenze, zwischen denen die Niederschlagshöhe im Mittel zu schwanken pflegt; die mittlere Niederschlagshöhe wird der unteren Grenze näher liegen als der oberen. Die Vergleichung der so erhaltenen Werthe kann unter Umständen dadurch erleichtert werden, dass man die Grösse der Abweichungen in Prozenten des Mittelwerthes ausdrückt, dadurch gewinnt man die „relative Schwankung" (Hann) nach oben und unten. — Diese Berechnungen haben natürlich nur dann einen Werth, wenn lange Beobachtungsreihen zur Verfügung stehen.

Von Belang sind ferner die absoluten Extreme der Niederschlagsmenge, welche im Laufe einer immer dabei anzugebenden Reihe von Jahren in bestimmten Zeitabschnitten beobachtet wurden. Die extremen Werthe der monatlichen Regensummen haben nur ein theoretisches Interesse insofern, als sie die absolute Schwankung kennen lehren; es ist zu erwarten, dass das absolute Maximum vom Mittelwerthe um mehr absteht als das absolute Minimum, dass also die Grösse der Schwankung vornehmlich durch intensive und andauernde Regen bedingt wird, weniger durch anhaltende Dürre. — Die grössten Regenmengen, welche innerhalb eines Tages gefallen sind, haben neben der wissenschaftlichen auch eine hervorragend praktische Bedeutung, sie sollten daher in keiner Zusammenstellung der Niederschlags-Verhältnisse eines Ortes fehlen.

Digitized by Google

Die Vergleichbarkeit der absoluten Extreme in den verschiedenen Monaten wird wiederum durch die ungleiche Länge der Monate beeinträchtigt. Es ist klar, dass cet. par. das Maximum der Niederschlagsmenge im Allgemeinen um so grösser ausfallen wird, je länger der betrachtete Zeitabschnitt ist, und dass das Minimum für eine kürzere Zeitspanne kleiner sein wird, als für eine längere. Aehnliches gilt auch für die übrigen meteorologischen Elemente, doch ist diese Frage, soviel ich weiss, noch nirgends zur Sprache gebracht. Der Einfluss der verschiedenen Länge der Monate auf die absoluten Extreme wird zwar nicht sehr gross sein, aber es wird doch gut sein, auf ihn hinzuweisen und den Versuch zu machen, ihn zu schätzen. Ich habe daher aus den 30jährigen Göttinger Beobachtungen (1857—1887, 1882 fehlt) die Niederschlagssummen für die ersten 25 und die ersten 30 Tage aller Monate berechnet und die Extreme derselben in der folgenden Tabelle mit denen der bürgerlichen Monate zusammengestellt. Um auch für den Februar 30 Tage zu erhalten, habe ich diesen Monat mit dem 31. Januar begonnen und mit dem 1. März geschlossen und die Tage des März dann vom zweiten an gezählt.

Absolute Extreme der Niederschlagshöhe zu Göttingen, 30 Jahre, 1857—1887.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nov.	Dez.
Maxima..	25 Tage	72.2	76.4	82.3	97.0	81.4	163.3	124.5	120.1	74.0	82.5	91.4	114.8
	30 „	72.7	98.8	92.4	109.4	81.6	177.4	128.4	151.8	74.0	122.7	108.8	126.3
	bürgerl. Monat	72.7	77.6	97.9	109.4	81.6	177.4	136.6	152.3	74.0	123.4	108.8	127.8
Minima..	25 Tage	2.6	2.1	6.3	5.1	6.9	12.1	6.8	9.9	5.5	2.2	5.5	2.7
	30 „	2.6	2.1	14.5	5.1	6.9	16.7	14.8	19.7	5.5	8.0	10.4	4.1
	bürgerl. Monat	2.6	2.1	16.9	5.1	6.9	16.7	28.7	22.3	5.5	8.0	10.4	4.1
Grösste Niederschlagshöhen an einem Tage.													
	25 Tage	20.0	21.5	16.0	27.6	22.6	95.3	38.3	43.6	40.0	20.9	32.4	29.1
	30 „	20.0	21.5	16.0	28.0	22.6	95.3	46.7	43.6	40.0	31.0	32.4	29.1
	bürgerl. Monat	21.5	19.9	16.0	28.0	22.6	95.3	46.7	43.6	40.0	31.0	32.4	29.1

Man sieht, dass der Einfluss der Länge in dem oben angedeuteten Sinne thatsächlich besteht, dass er aber bei der geringen Verschiedenheit in der Länge der Monate nur sehr gering ausfällt, und dass man demgemäss bei der Darstellung der jährlichen Periode der Extreme sich wohl der bürgerlichen Monate, unbekümmert um ihre verschiedene Länge, bedienen darf. Ganz unbedenklich kann dieses geschehen bei der absolut grössten Niederschlagsmenge eines Tages. Die Wahrscheinlichkeit, dass dies absolute Maximum gerade am 31. Monatstage fällt, ist ja auch nur sehr gering; in Göttingen ist das in 30 Jahren nur ein einziges Mal vorgekommen, eine so hohe Regenmenge, wie am 31. Januar 1860, ist sonst an einem Januar-Tage nicht gemessen worden. — Diese empirischen Daten mögen hier genügen. Eine weitere theoretische Untersuchung, welche sich auf das die Häufigkeit der Abweichungen mit ihrer Grösse verbindende Gesetz zu stützen hätte, erfordert jedenfalls eine sehr lange Reihe von Beobachtungsjahren.

Man hat bei langjährigen Beobachtungen auch aus den grössten täglichen Regenmengen Mittelwerthe gebildet, aber diesen Mittelwerthen kommt nicht die Bedeutung zu, welche ihnen z. B. Hellmann (Grösste Niederschlagsmengen in Deutschland, mit besonderer Berücksichtigung Norddeutschlands, Zeitschrift des Königl. Preuss. Stat. Bureaus, 1884) beilegt, indem er sie als „die wahrscheinlich zu erwartenden Maxima der täglichen Niederschläge“ bezeichnet; diese sind thatsächlich kleiner, und gerade wie die mittlere Niederschlagshöhe haben auch die mittleren Maxima der täglichen Regenmenge für verschiedene Orte und für verschiedene Abschnitte des Jahres eine verschiedene Bedeutung. Zum Beweise hierfür habe ich aus Hellmann's Tabelle 3 folgende Zusammenstellungen für die Stationen mit der längsten Beobachtungszeit (1848—1883 = 36 Jahre) abgeleitet, sie enthält neben den von Hellmann berechneten mittleren Maximis die Häufigkeit der positiven und der negativen Abweichungen sowie das Verhältniss der letzteren zu den ersteren.

Digitized by Google

	Tilsit	Königsberg	Klaussen	Köslin	Stettin	Frankfurt a. O.	Posen	Görlitz	Torgau	Erfurt	Heiligenstadt	Gütersloh	Kleve	Köln
Mittleres Maximum . . mm	39	33	27	38	33	34	34	38	30	39	32	36	37	36
Zahl der — Abweichung. .	21	21	22	22	25	20	20	21	23	22	21	26	21	19
„ „ + „ .	15	13	12	12	11	15	15	14	12	14	13	8	15	16
„ „ Abweichung 0 . .	—	2	2	2	—	1	1	1	1	—	2	2	—	1
—Abwchg. : +Abwchg. . .	1.4	1.6	1.8	1.8	2.3	1.3	1.3	1.5	1.9	1.6	1.6	3.2	1.4	1.2

Königsberg und Stettin haben denselben Mittelwerth, man sieht aber, dass in Stettin viel intensivere Regengüsse vorkommen als in Königsberg; bei Köln und Gütersloh ist bei gleichen Mittelwerthen der Unterschied noch grösser. Das ist praktisch nicht unwichtig. Wollte man z. B. dem Entwurfe einer Entwässerungsanlage die mittleren Maxima der täglichen Niederschlagsmengen zu Grunde legen, so wäre es leicht möglich, dass diese Anlage für Gütersloh sich als unzureichend erwiese, während sie für Köln vollkommen befriedigte. — Die Bearbeitung und Beurtheilung der mittleren Maxima hat in derselben Weise zu geschehen wie die der mittleren Niederschlagshöhen.

Eine wesentliche Ergänzung zur Niederschlagsmenge liefert für die Charakteristik der Regen eines Landes die Zahl der Tage mit Niederschlag. Man hat die Wichtigkeit der Niederschlagshäufigkeit schon früh erkannt, dennoch sind die Publikationen über diesen Faktor wenig vergleichbar, weil der „Tag mit Niederschlag" gar sehr verschieden definirt wird. Es gilt z. B. im Bereiche der Deutschen Seewarte jeder Tag mit Niederschlag, auch wenn die gefallene Menge unmessbar klein ist, als Regentag, im Preussischen Beobachtungsnetze werden als solche nur die Tage mit mehr als 0.2 mm, in Süddeutschland und Oesterreich alle mit mehr als 0.1 mm gezählt, u. s. f. (Vergl. Brückner, Meteorol. Zeitschr., 4, p. 250, 1887). Man hat aber genau darauf zu achten, dass die Zählung der Regentage, für alle Orte, welche man vergleichen will, nach derselben Definition des „Tages mit Niederschlag" geschieht, und man sollte diese Definition beizufügen nicht unterlassen. Dann ist die Anzahl der Tage mit Niederschlag ein ausserordentlich wichtiger klimatischer Faktor, der grosse Dienste zu leisten im Stande ist. Zunächst gestattet er die Berechnung der „Niederschlags-Wahrscheinlichkeit", das ist der Quotient aus der Zahl der Regentage durch die Gesammtzahl aller Tage. Ferner kann mit Hülfe der Zahl der Tage mit Niederschlag aus der mittleren Niederschlagshöhe, die durchschnittliche Regenmenge eines Regentages, die sogen. Niederschlags-Dichtigkeit oder -Intensität, bestimmt werden; hat diese Grösse auch nur eine untergeordnete Bedeutung, so kann sie doch in Ermangelung besserer Hülfsmittel nicht selten schätzbar sein; ihr Hauptmangel besteht darin, dass dieselbe mittlere Regenmenge einem langen Rieselregen oder auch einem kurzen heftigen Schauer entstammen kann, und, ob das eine oder das andere der Fall war, nicht zu entscheiden ist. Ausserdem findet man auch hier, dass die Tage mit weniger Regenmenge als die mittlere pro Tag die überwiegende Mehrzahl bilden. Es empfiehlt sich daher sehr für die Niederschlagshöhe feste Schwellenwerthe einzuführen und anzugeben, wie oft diese Schwellen im Laufe eines gegebenen Zeitabschnitts von der täglichen Niederschlagsmenge durchgehends überschritten werden. Wir werden sehen, dass gerade diese Art der Darstellung geeignet ist, über die Regenverhältnisse ein helles Licht zu werfen.

Die Zahl der Tage, an denen Regen fällt, beträgt bei uns nahezu die Hälfte aller Tage, es liegen daher die Grenzen der möglichen Abweichungen vom Mittel gleich weit vom Mittelwerthe ab, und es ist ein regelmässiges Vorherrschen der Abweichungen nach der einen Seite vor denen nach der anderen nicht zu erwarten; thatsächlich besteht es, wie langjährige Beobachtungen zeigen, bei uns auch nicht, positive und negative Abweichungen erscheinen durchweg gleich häufig. Es ist daher keine Veranlassung hier positive und negative Abweichungen zu unterscheiden, und man wird die Veränderlichkeit als die mittlere Abweichung vom Mittel ohne Rücksicht auf das Vorzeichen berechnen können, wenn man hinreichend lange Beobachtungsreihen hat. Auch scheint hier die Berechnung des wahrscheinlichen Fehlers im Resultat und die Bestimmung der Jahre, welche erforderlich sind, um dem Resultate einen gewissen Grad der

Digitized by Google

Genauigkeit zu sichern, nach den Regeln der Wahrscheinlichkeits-Rechnung unbedenklich. In anderen Gegenden aber, wo die mittlere Zahl der Regentage nur klein ist, oder wo gar regenlose Monate auftreten, hat man in dieser Hinsicht sehr vorsichtigt zu sein; denn es tritt dann wieder ein regelmässiges Ueberwiegen der negativen Abweichungen über die positiven mehr oder minder stark hervor.

Wenn ich im Vorhergehenden schlechthin von Niederschag oder Regen sprach, so sollte damit über die Form des Niederschlags nichts ausgesagt sein. Unter Regenmenge ist auch die Menge des geschmolzenen Schnees, des Hagels und der Graupeln mit gemeint und bei der Zählung der Regentage sind immer die Tage mit Schnee, Hagel oder Graupeln mitgezählt gedacht. Will man auch auf die Natur des Niederschlags Rücksicht nehmen, so wird man bei der Betrachtung der „Niederschlagsverhältnisse" passend nur den Schnee neben dem Regen besonders besprechen, den Hagel- und Graupelfall dagegen wegen seiner immer noch problematischen Natur entweder ganz für sich oder in Verbindung mit den Gewittern behandeln. Vom Schneefall ist mitzutheilen die Häufigkeit in den einzelnen Monaten, der durchschnittlich letzte und erste Schneefall des Jahres mit der dazwischen liegenden wahrscheinlich schneefreien Zeitdauer und der absolut späteste und früheste Tag mit Schnee in einer Reihe von genau anzugebenden Jahren. Mittheilungen über die Höhe der Schneedecke und die Dauer derselben kommt ein grosses Interesse zu, sie lassen sich aber bislang, wenigstens für Deutschland, nur nach den Manuskripten der Beobachtungs-Tabellen machen.

Soweit gestatten die älteren Jahrgänge der „Meteorologischen Beobachtungen in Deutschland" die Untersuchung der periodischen Aenderungen der Niederschläge; die neueren Jahrgänge haben eine kleine, aber bedeutsame Erweiterung erfahren. Bei den Stationen des preussischen Netzes werden nämlich bei der Bewölkung alle die Termine besonders markirt, an denen im Momente der Beobachtung Niederschlag fiel, bei den Stationen der Seewarte ist in diesem Falle unter den „Bemerkungen" dem Zeichen des Niederschlags der Termin I, II oder III beigefügt. Auch in den Publikationen anderer meteorologischer Institute hat man ähnliche Neuerungen eingeführt. Dadurch können nämlich diese Tabellen nach folgenden von Köppen (Meteorol. Zeitschrift 2, p. 10, 1885) aufgestellten Gesichtspunkten noch weit fruchtbarer gemacht werden: „Wie man aus einigen wenigen Beobachtungen an jedem Tage die mittlere Bewölkung u. s. w. eines Monats berechnet, indem man voraussetzt, dass die übrige Zeit durchschnittlich denselben Charakter gehabt habe, wie jene herausgegriffenen Beobachtungsmomente, so ist man berechtigt, dieselbe Voraussetzung für das Verhältniss des Regens zur Trockenheit zu machen und anzunehmen, dass die Momente mit Regen einen ebensolchen Bruchtheil der gesammten Zeitmomente überhaupt ausmachen müssen, wie sich die Zahl der Beobachtungsmomente mit Regen zur Zahl aller Beobachtungen überhaupt verhält; mit anderen Worten heisst dieses, dass aus dem letzteren Verhältniss sich direkt die wahrscheinliche Gesammtdauer des Regens während einer gegebenen Beobachtungsperiode ergiebt, wenn die Zahl der Beobachtungen nicht zu klein ist und wenn bei der Notirung, ob es bei der Beobachtung regnete oder nicht, völlig unparteiisch verfahren ist und nicht etwa, wie leider häufig geschieht, jeder in der Nähe der Beobachtung fallende Regen auf diese selbst im Tagebuch bezogen ist, wodurch jenes Verhältniss ganz entstellt wird. Hat man einmal die wahrscheinliche Gesammtdauer des Regens, so kann mit Hülfe der Zahl der Tage mit Regen die durchschnittliche Dauer des Regens an einem solchen, und mit Hülfe der Regensumme die durchschnittliche Regenmenge auf 1 Stunde mit Niederschlag leicht berechnet werden — Grössen, deren klimatologische Bedeutung Niemand bestreiten wird.

„Ist n die Gesammtzahl der Beobachtungen, r die der Beobachtungen mit Regen, N die Gesammtzahl der Stunden in dem betrachteten Zeitabschnitt (Monat), d die Zahl der Regentage resp. Niederschlagstage (Tage mit Regen, Schnee, Hagel oder Graupeln) und h die Niederschlagshöhe in demselben Zeitraum, so ist

$\frac{r}{n}$ = die „absolute Regenwahrscheinlichkeit",

$\frac{r}{n}N$ = die wahrscheinl. Gesammtdauer der Regen in dem betrachteten Zeitabschnitt, } beides nach

$\frac{r}{n}\cdot\frac{N}{d}$ = die durchschnittliche Dauer des Regens an einem Regentage, } Stunden

$\frac{h}{d}$ = die mittlere Niederschlagshöhe an einem Tage mit Niederschlag,

$\frac{hn}{rN}$ = die mittlere Regenhöhe während einer Stunde Regens.

Digitized by Google

„Für den Quotienten $\frac{r}{n}$ habe ich den Ausdruck „absolute Regenwahrscheinlichkeit" vorgeschlagen, weil derselbe sich von dem gewöhnlich als „Regenwahrscheinlichkeit" bezeichneten Quotienten der Regentage mit der Gesammtzahl der Tage wesentlich dadurch unterscheidet, dass er von der Wahl der Zeiteinheit unabhängig ist."

Das erforderliche Material für die Berechnung dieser Grössen findet sich für längere Jahre in den tabellarischen Zusammenstellungen der telegraphischen Wetterberichte einer ganzen Anzahl von Ländern, denn der Inhalt dieser Tabelle bezieht sich, wo nichts anderes hinzugefügt ist, auf den Moment der Beobachtung.

Das Studium der nichtperiodischen Aenderungen der Niederschläge soll vornehmlich zwei Fragen betreffen. Zunächst die nach einer etwaigen Gesetzmässigkeit in der Aufeinanderfolge zu nasser und zu trockener Zeiten (Monate, Jahreszeiten). Ich gehe auf diesen Gegenstand in der folgenden Arbeit nicht ein, weil ein Zeitraum von zehn Jahren hierzu nicht ausreicht, ich möchte aber auf die Schwierigkeit der Definition des zu nass und des zu trocken hinweisen. Hierfür die Niederschlagshöhe allein maassgebend sein zu lassen, muss nach dem Obigen als durchaus unzulässig erscheinen, wenigstens dann, wenn man die Grenzen für den Spielraum der als normal anzusehenden Regenmenge gleich weit vom Mittelwerth absteckt; denn alsdann bekommt man immer häufiger zu trockene als zu nasse Zeiten. Auch die Niederschlagsdichtigkeit liefert kein brauchbares Kriterium. Am besten wird man die Entscheidung nach der Zahl der Tage mit gegebener Niederschlagsmenge treffen.

Die andere hierher gehörige Frage ist die nach der Veränderlichkeit des Wetters von Tag zu Tag. Schon A. Quetelet sagt in seinem „Climat de la Belgique" (Cinquième Partie, Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles, T. IX, 1852, p. 26) „il semble donc, qu'il y a une tendance, quand la pluie ou le beau temps a commencé, à ce qu'il se prolonge pendant plusieurs jours." Eine solche Tendenz zur Erhaltung der herrschenden Wetterlage besteht, wie die Untersuchungen von Kämtz, Schiaparelli u. A. ergeben haben, thatsächlich. Köppen hat dieselbe am eingehendsten studirt und die Grundsätze aufgestellt, nach denen die Bearbeitung zu erfolgen hat. (Die Aufeinanderfolge der unperiodischen Witterungs-Erscheinungen nach den Grundsätzen der Wahrscheinlichkeits-Rechnung untersucht. Repert. für Met. 2, 1872, daselbst findet sich auch die bezügliche Litteratur). Man hat zunächst die Tage gleichen Charakters (mit oder ohne Niederschlag) nach der Anzahl, in welcher sie ohne Unterbrechung aufeinander folgten, in Gruppen zu ordnen und die Häufigkeit dieser Gruppen in dem betrachteten Zeitabschnitte zu bestimmen. Durch Division der Anzahl der Gruppen eines Zeitraumes durch die Gesammtzahl der Tage dieser Gruppen wird dann die mittlere Länge der Perioden gleichen Charakters erhalten, deren reziproker Werth die beobachtete Veränderlichkeit in der Zeitfolge oder die Veränderlichkeit kurzweg ist. Da die Anzahl der Perioden gleich ist der Anzahl der Wetterwechsel, so kann man dieselbe auch durch Zählung dieser letzteren bestimmen und so, wenn es sich nur um die Veränderlichkeit handelt, etwas rascher zum Ziele kommen. — Die beobachtete Veränderlichkeit muss nun mit derjenigen verglichen werden, welche die Wahrscheinlichkeits-Rechnung unter der Voraussetzung liefert, dass in der Aufeinanderfolge der Tage mit und ohne Niederschlag allein der Zufall walte, wenn man zu einem Maasse für die Stärke der Erhaltungstendenz der Witterung gelangen will. Nehmen wir an, es sei ein Zeitraum von S Tagen gegeben, unter denen sich R Regentage und T regenfreie Tage befinden; wenn dann $R = aS$, so ist $T = (1-a)S$; und die Wahrscheinlichkeit, dass auf einen Regentag ein trockener folgt, ist $1-a$ sowie die für den entgegengesetzten Wechsel a. Diese Werthe bezeichnen wir als die theoretischen Veränderlichkeiten, welche also für die Herrschaft des reinen Zufalls gelten. — Dass nun thatsächlich eine Tendenz zur Erhaltung der Wetterlage besteht, zeigt sich darin, dass immer die beobachtete Veränderlichkeit kleiner ist als die theoretisch berechnete. Die Differenz beider würde die Grösse der Tendenz messen, falls eine von beiden das ganze Jahr hindurch dieselbe wäre, das ist aber nicht der Fall, denn wenn auch die untere Grenze beider Null ist, so schwankt doch die obere. Köppen misst daher diese Tendenz durch den Quotienten aus der Differenz und der grösst möglichen Veränderlichkeit und nennt diesen Quotienten den Index der Tendenz der Erhaltung der Wetterlage.

Die Zusammenstellung der Tage gleichen Charakters nach Perioden von gleicher Länge erlaubt ausserdem die Veränderlichkeit des Wetters in ihrer Abhängigkeit von der Länge der voraufgegangenen Periode von Tagen gleicher Beschaffenheit zu bestimmen. Ist nämlich P_n die Anzahl der Perioden von n gleich beschaffenen Tagen und P'_n die Anzahl der Perioden von mehr als n gleichen Tagen desselben Zeitraumes,

Digitized by Google

so ist $\frac{P_n}{P_n + P'_n}$ die Wahrscheinlichkeit, dass nach Ablauf einer Periode von n Tagen gleichen Charakters eine Aenderung des Wetters eintritt.

Sehen wir nun, wie sich, nach diesen Gesichtspunkten betrachtet, die Niederschlags-Verhältnisse Deutschlands ausnehmen.

I. Die periodischen Aenderungen der Niederschlagsverhältnisse.

1. Die Niederschlagshöhe.

Ueber die mittlere Niederschlagshöhe orientiren die Tabellen 1, 1a und 2, von denen 1 die Mittelwerthe der einzelnen Jahresabschnitte und des ganzen Jahres in Millimetern angiebt, 2 die Vertheilung der Regenmenge über die Monate und die meteorologischen Jahreszeiten in Prozenten der gesammten Niederschlagssumme des Jahres. Die Monate sind auf Normallänge von 30 Tagen reduzirt, und dann sind aus ihnen die Werthe für die Jahreszeiten und das Jahr durch Addition abgeleitet. Ein Theil der Tabelle 2 ist in Fig. 1 durch Kurven dargestellt. So lange es noch nicht allgemein üblich ist, die Monate auf Normallänge zu reduziren, dürfte es sich zur besseren Vergleichung mit früheren Beobachtungs-Ergebnissen empfehlen, auch die direkt beobachteten und nicht reduzirten Werthe mitzutheilen. Das ist in Tabelle 1a geschehen.

Nach Tabelle 1 nimmt, wie schon bekannt, die jährliche Niederschlagshöhe von Westen nach Osten und von der Küste nach dem Binnenlande hin ab. Eine grössere Niederschlagshöhe als selbst die Nordseeküste weisen die hier angeführten Stationen Süddeutschlands auf; das hat aber zum Theil in der Lage

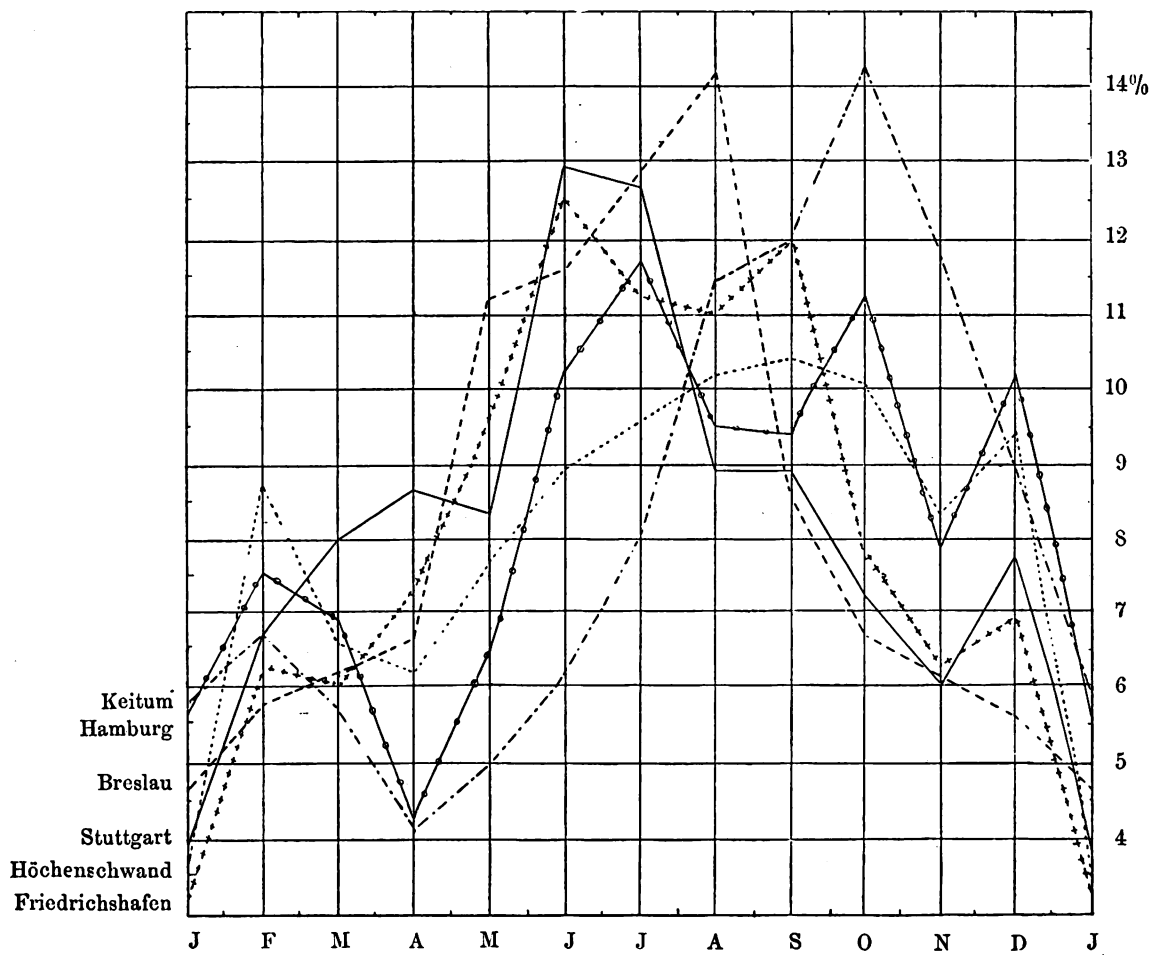


Fig. 1: Niederschlagshöhe in Prozenten der Jahressumme.

Digitized by Google

dieser Orte seinen Grund. Karlsruhe liegt auf der Luv- und Regenseite des Schwarzwaldes, Höchenschwand ist Höhenstation, 1012 m über dem Meere, und Friedrichshafen liegt am Nordostufer des Bodensees am Fusse der schwäbisch-bayrischen Hochebene in 413 m Meereshöhe; weniger ist Stuttgart durch lokale Bedingungen beeinflusst. — Im Grossen und Ganzen stimmt die Regenvertheilung nach Tabelle 1, insbesondere für den Jahresdurchschnitt, mit den Regenkarten von Wild (l. c.) überein, nur für den Frühling und Sommer finden sich an der Ostseeküste nicht unerhebliche Abweichungen.

Die Stationen der Nordsee und Kiel haben in der jährlichen Periode das Maximum im Herbst, überall sonst fällt dasselbe in den Sommer, und zwar tritt es im Westen früher ein als im Osten. Genauer ist in Borkum, Keitum, Kiel der Oktober der regenreichste Monat, an den übrigen Orten der Juli oder August, doch zeigen sich sowohl dort im Juli und August wie an den weniger kontinental gelegenen Orten im Oktober sekundäre Maxima (vergl. Fig. 1), so dass hier der Uebergang von einem Typus zum andern schön zur Anschauung kommt. Den Charakter der Uebergangs-Stationen trägt auch Friedrichshafen. — Das Minimum der Regenmenge fällt an der Nordsee in den Frühling, sonst in den Winter, auch hier ist der Uebergang durch sekundäre Minima im Dezember bezw. im April angedeutet.

Diese Resultate befinden sich mit den aus langjährigen älteren Beobachtungen abgeleiteten Karten über die Regenverhältnisse Deutschlands in guter Uebereinstimmung, vergl. z. B. die von Köppen in Hann's Atlas der Meteorologie (Gotha 1887).

Die Amplitude ist, von dem grossen Werthe in Keitum und dem kleinen in Berlin abgesehen, in Norddeutschland überall ziemlich dieselbe; in Süddeutschland, auch in dem relativ regenarmen Stuttgart, ist sie bedeutend grösser.

Die in dem Zeitraume 1876—1885 beobachteten Extreme der monatlichen Niederschlagsmengen und deren Abweichungen von den bezüglichen auf Normallänge nicht reduzirten Mittelwerthen finden sich in Tabelle 3, und Tabelle 4 giebt dazu die absolute Schwankung der monatlichen Höhe als die Summe der positiven und der negativen Anomalie. Weder bei den Maximis noch bei den Minimis tritt eine ausgeprägte jährliche Periode zu Tage, nur ganz im Allgemeinen kann man sagen, dass die grössten Abweichungen, positive wie negative, durchgehends in der wärmeren Jahreszeit beobachtet wurden, woraus dann folgt, dass die absolute Schwankung im Sommer meist grösser ausfällt als im Winter; übrigens ist, wie bei der Kürze der Beobachtungsreihen kaum anders zu erwarten, die jährliche Kurve der Schwankung eine recht unregelmässige. Zwischen den verschiedenen Orten treten kaum nennenswerthe Beziehungen hervor, nur die drei regenreichsten Stationen zeigen eine ausserordentlich grosse Schwankung.

Die grösste Niederschlagshöhe eines Monats, welche an unseren Stationen gemessen wurde, betrug 552.7 mm, nämlich im Oktober 1880 zu Höchenschwand; sieht man von dieser Höhenstation ab, so folgt Friedrichshafen mit 361 mm im September 1882, mehr als 200 mm sind nur an drei Orten vorgekommen, nämlich zu Karlsruhe in 7, zu Friedrichshafen in 5 und zu Höchenschwand in 10 verschiedenen Monaten, an den übrigen Stationen ist diese Höhe in jenen 10 Jahren in keinem Monate erreicht; dass sie aber auch hier bisweilen vorkommt, hat Hellmann (l. c.) bewiesen. — Die kleinste Regenmenge eines Monats betrug 1.8 mm zu Keitum im Mai 1876, darauf folgt Borkum mit 2.7 mm im Juli 1885. Die einzigen Orte, an denen das Minimum nicht unter 10 mm gesunken ist, sind Karlsruhe und Friedrichshafen.

Eine Vergleichung der positiven Abweichungen mit den negativen (Tabelle 3) zeigt das interessante Resultat, dass in Süddeutschland immer, in Norddeutschland fast immer die positive Abweichung grösser ist als die negative. Die wenigen Fälle, in denen in Norddeutschland die positive Abweichung die kleinere ist, treten in der wärmeren Jahreszeit auf (ein Fingerzeig dafür, dass bei grosser Regenmenge die Existenz der unteren Grenze für die negative Anomalie praktisch ohne Bedeutung werden kann), der Unterschied ist dann meist nur klein. Hiernach wird die Grösse der Schwankung durch abnorm starken Regenfall bedingt, und nicht durch anhaltende Dürre (vergl. die Einleitung).

Die Extreme der täglichen Niederschlagsmengen sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Auch hier findet sich nach dem vorliegenden Materiale noch keine deutliche jährliche Periode, im Allgemeinen fallen die grössten täglichen Regenmengen während der wärmeren Jahreszeit. Mehr als 100 mm an einem Tage sind nur in Friedrichshafen (11. Juni 1876 und 18. Sept. 1882) und in Höchenschwand (16. Febr. 1876 und 27. Oktbr. 1880) niedergegangen. Borkum, Keitum und Berlin blieben am weitesten hinter diesen Extremen zurück.

Digitized by Google

2. Die Anzahl der Tage mit Niederschlag.

Bei der Auszählung der Tage mit Niederschlag habe ich die mit 0.0 mm nicht berücksichtigt, weil dieselben nicht bei allen Stationen angegeben sind. Als Schwellenwerthe wurden zunächst 0.0, 5.0, 10.0, 20.0 und 30.0 mm eingeführt, und so die Tabelle 6 erhalten. Man sieht daraus, wie in Norddeutschland Tage mit mehr als 20 mm Niederschlag nur ausnahmsweise in der wärmeren Jahreszeit einmal vorkommen, während sie in Süddeutschland weniger selten sind; es liegt das zum Theil jedenfalls an den lokalen Verhältnissen, auf die schon oben hingewiesen wurde, aber doch nicht allein. Die heftigen Regengüsse sind eine Eigenthümlichkeit des kontinentalen Sommerklimas, das beweist, dass dieselben in Breslau ebenso häufig sind wie in Stuttgart. Ferner fällt in die Augen, einen wie geringen Bruchtheil aller Regentage die mit mehr als 5 mm ausmachen. Ich habe, um diese Verhältnisse genauer übersehen zu können, berechnet, wieviel Regentage unter 100 in den Jahreszeiten und im Jahre an den einzelnen Orten mehr als 5, 10, ... mm Niederschlag ergeben (Tabelle 7). Fassen wir zuerst die durchschnittlichen Verhältnisse des Jahres ins Auge, so sehen wir, dass von allen Regentagen die mit mehr als 5 mm in Norddeutschland nur 20—26 %, in Keitum allein mehr, nämlich 33 %, betragen, dem stehen Karlsruhe mit 43, Höchenschwand mit 48 und Friedrichshafen mit 51 % gegenüber. Mehr als 10 mm liefern in Norddeutschland 7—9 % (Keitum 12 %), in den genannten süddeutschen Orten bezw. 22, 30 und 26 % aller Tage mit Niederschlag. Stuttgart steht mit nahe demselben Werthe wie Breslau zwischen beiden Gruppen.

Die Vergleichung der Jahreszeiten unter einander ergiebt, dass Tage mit mehr als 5 mm in Borkum und Keitum im Herbst, sonst im Sommer relativ am häufigsten sind, am seltensten treten sie im Winter auf. Hiervon machen jedoch Keitum, Hamburg und Kassel, in welchen Orten diese Tage im Frühling seltener sind als in den übrigen Jahreszeiten, bemerkenswerthe Ausnahmen. Die Tage mit mehr als 10 mm Niederschlag machen mit alleiniger Ausnahme von Keitum, wo immer der Herbst prävalirt, überall im Sommer einen grösseren Bruchtheil aller Regentage aus als zu anderen Zeiten des Jahres; im Winter ist der Antheil der Tage mit grossen Niederschlagsmengen überall am kleinsten, nur in Kiel, Kassel und Höchenschwand tritt der Frühling an die Stelle des Winters. Wenn erst langjährigere Beobachtungen vorliegen, wird man entscheiden können, wieweit diese Ausnahmen zufällige und wieweit sie in der Natur begründete sind.

Bei so starkem Ueberwiegen der Niederschlagstage mit kleiner Menge schien es angezeigt, diesen eine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Ich habe daher eine neue Auszählung der Regentage vorgenommen und dieselben nach Gruppen von je 0.3 mm Umfang zusammengefasst; daraus habe ich dann Tabelle 8 abgeleitet, in welcher angegeben ist, wieviele Tage unter 100 Regentagen in den Jahreszeiten und im Jahre im Mittel eine Niederschlagshöhe von 0.0—0.3, 0.4—0.6, u. s. f. ergaben. Ich glaube, derartige Tabellen sind zur Charakterisirung der Niederschlags-Verhältnisse eines Landes ganz besonders geeignet, und namentlich graphische Darstellungen derselben werden für die vergleichende Klimatologie von hoher Bedeutung werden. In Fig. 2 sind für einige Orte, welche die für unsere Gegenden typischen Verhältnisse zeigen, nach den Jahresmitteln in der Weise dargestellt, dass die prozentische Häufigkeit als Ordinate zu derjenigen Abscisse aufgetragen wurde, welche dem Mittelwerthe des zugehörigen Intervalls entspricht. Man sieht auf den ersten Blick, dass an den Küsten die Tage mit ganz geringfügigen Regenmengen in weit höherem Maasse überwiegen, als an weiter landeinwärts gelegenen Orten, und dass der

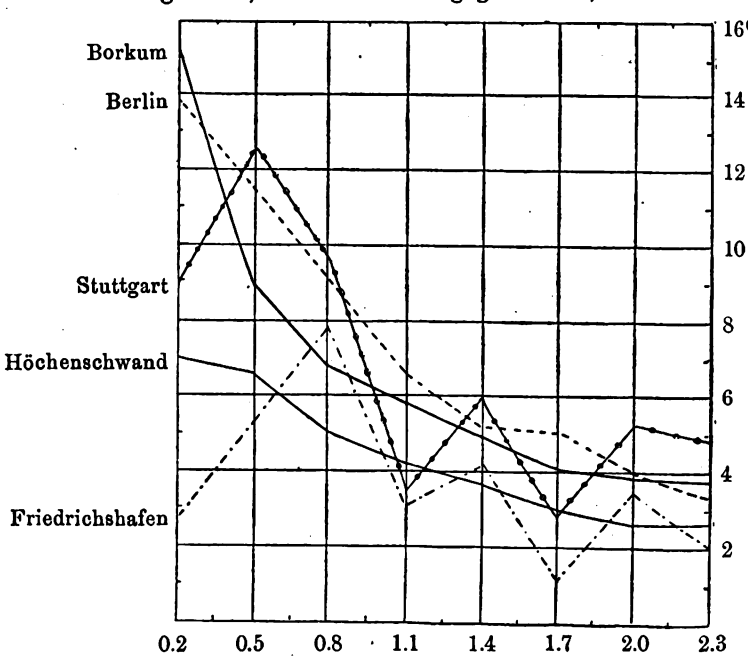


Fig. 2.

Digitized by Google

Abfall der Kurve dort viel steiler ist als hier, was zum Theil wohl seinen Grund in dem Nebelreichthum der Küsten hat. Wenn wir weiter in das Binnenland hineingehen, so wird der Abfall der Kurve immer flacher, um schliesslich für ganz kleine Niederschlagsmengen bei einigen Stationen der Abscissenaxe die konkave Seite zuzukehren. An den Küsten sind die Tage der ersten Gruppe mit dem Mittelwerth 0.2 mm, in Kassel und Stuttgart die der zweiten und endlich in Friedrichshafen die der dritten Gruppe mit 0.8 mm Niederschlag die häufigsten. Für grössere Werthe der Regenhöhe nähern sich die Kurven für Küste und Binnenland, schneiden sich, und dann divergiren sie für zunehmende Regenmengen wieder, wenn auch weniger stark.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass eine Diskussion der Kurven, welche sich auf die verschiedenen Jahreszeiten beziehen, nicht minder interessante Resultate zu Tage fördern wird, vorläufig aber erscheinen sie in ihrer Gestalt noch nicht genügend festgestellt, man wird erst längere Beobachtungsjahre abwarten müssen. Nur soviel lässt sich aus den Tabellen wohl schon mit einiger Sicherheit schliessen, dass die Kurve in mässiger Entfernung von der Küste im Sommer und Herbst flacher, anfangs sogar konkav gegen die Abscissenaxe, verläuft als im Winter und Frühling, und dass an den meisten Küstenstationen das Umgekehrte stattfindet.

Betrachten wir nun noch kurz die Zahl der Tage mit Niederschlag ohne Rücksicht auf die Regenmenge, welche an ihnen fiel. Die grösste Anzahl derselben finden wir in Hamburg, 211 im Jahre, woran sich Borkum mit 204 und Kiel mit 202 anschliessen, während die übrigen Stationen die Zahl 200 nicht erreichen. Die geringste Anzahl der Regentage hat Breslau, nämlich 143, dann folgen Keitum mit 161 und Friedrichshafen mit 165. In der jährlichen Periode (Tab. 9) entfallen im Westen die meisten Niederschlagstage auf den Herbst, im Osten, wie er durch Swinemünde, Neufahrwasser, Berlin und Breslau repräsentirt wird, auf den Winter; die wenigsten Regentage treten im ganzen Gebiete im Frühling auf, nur in Höchenschwand und Friedrichshafen ist der Regen im Winter noch seltener. Die Schwankung ist indessen nur klein, und die jährliche Periode kann an unserem Materiale nicht schärfer fixirt werden; nur ein beachtenswerther Punkt zeigt sich in allen Reihen, nur nicht in der für die Höhenstation, das ist das Minimum der Regenhäufigkeit im April.

Wir wenden uns zur Betrachtung des Schneefalls nach Tabb. 10 und 11. In der Zeit von Juni bis September ist in den Jahren 1876—85 nur auf der Höhenstation und einmal am 28. September 1885 in Friedrichshafen Schnee gefallen, wir dürfen diese Monate also wohl als schneefrei bezeichnen. Auffallend reich an Schnee war immer der März. Wenn dieses Maximum auch bei längerer Beobachtungsdauer etwas mehr zurücktreten mag, so scheint es doch nicht, als ob es ganz verschwinden würde, denn auch in der Tab. *F* bei Wild (l. c. p. 55) findet sich bei vielen uns benachbarten Stationen, an denen schon seit einer langen Reihe von Jahren meteorologische Beobachtungen angestellt werden, ein Märzmaximum oder doch wenigstens ein relativ grosser Werth der Häufigkeit des Schneefalls um diese Zeit. Der Grund für diese Erscheinung dürfte in den häufigen und starken Kälterückfällen um Mitte März zu suchen sein. (Vergl. Hellmann, Ueber den jährlichen Gang der Temperatur in Norddeutschland, Zeitschr. des Königl. Preuss. Stat. Bureaus 1883). Zwar finden im Februar noch regelmässiger als im März Kälterückfälle statt, aber sie sind weniger andauernd, der Temperaturanstieg zur Normalen erfolgt rascher, zudem ist der März überhaupt reich an Niederschlägen. Für diese Erklärung spricht der Umstand, dass, wo die Kälterückfälle am intensivsten sind (im Binnenlande), da auch das Märzmaximum des Schneefalles stärker hervortritt.

3. Die Niederschlags-Wahrscheinlichkeit.

Die Niederschlags-Wahrscheinlichkeit ist in Tab. 12 in der Weise dargestellt, dass die Zahlen angeben, wieviel Tage unter 100 eines Zeitabschnitts durchschnittlich Niederschlag bringen. Danach ist die Wahrscheinlichkeit, dass es an einem Tage regnet, im Westen im Herbst am grössten, im Osten dagegen zur Winterszeit; in Friedrichshafen ist Regen im Frühling und Sommer am ehesten zu erwarten. Die oben konstatirte Regenarmuth des April spiegelt sich in dem kleinen Werth der Regen-Wahrscheinlichkeit dieses Monats in Norddeutschland wieder, in Süddeutschland ist die Wahrscheinlichkeit des Niederschlags im Januar allerdings noch kleiner. Uebrigens ist die Schwankung der Regen-Wahrscheinlichkeit mit Ort und Zeit nur gering; es bringt in Deutschland ungefähr die Hälfte aller Tage Niederschlag in irgend welcher Form. — Tab. 12a weist für die Wahrscheinlichkeit des Schneefalls im März ein deutliches Maximum auf, ein Beweis, dass die grosse Schneehäufigkeit dieses Monats nicht durch die Länge desselben erklärt werden kann.

Digitized by Google

4. Die Niederschlags-Dichtigkeit.

Die mittlere Niederschlags-Dichtigkeit ist unter alleiniger Berücksichtigung der Tage mit mehr als 0.0 mm Niederschlag berechnet. Bei der geringen und unregelmässigen Schwankung der Häufigkeit der Regentage und der stark entwickelten jährlichen Periode der Regenmenge ist zu erwarten, dass sich der jährliche Gang der Regenintensität an den der Regenhöhe eng anschliessen wird. Tab. 13 und Fig. 3, in

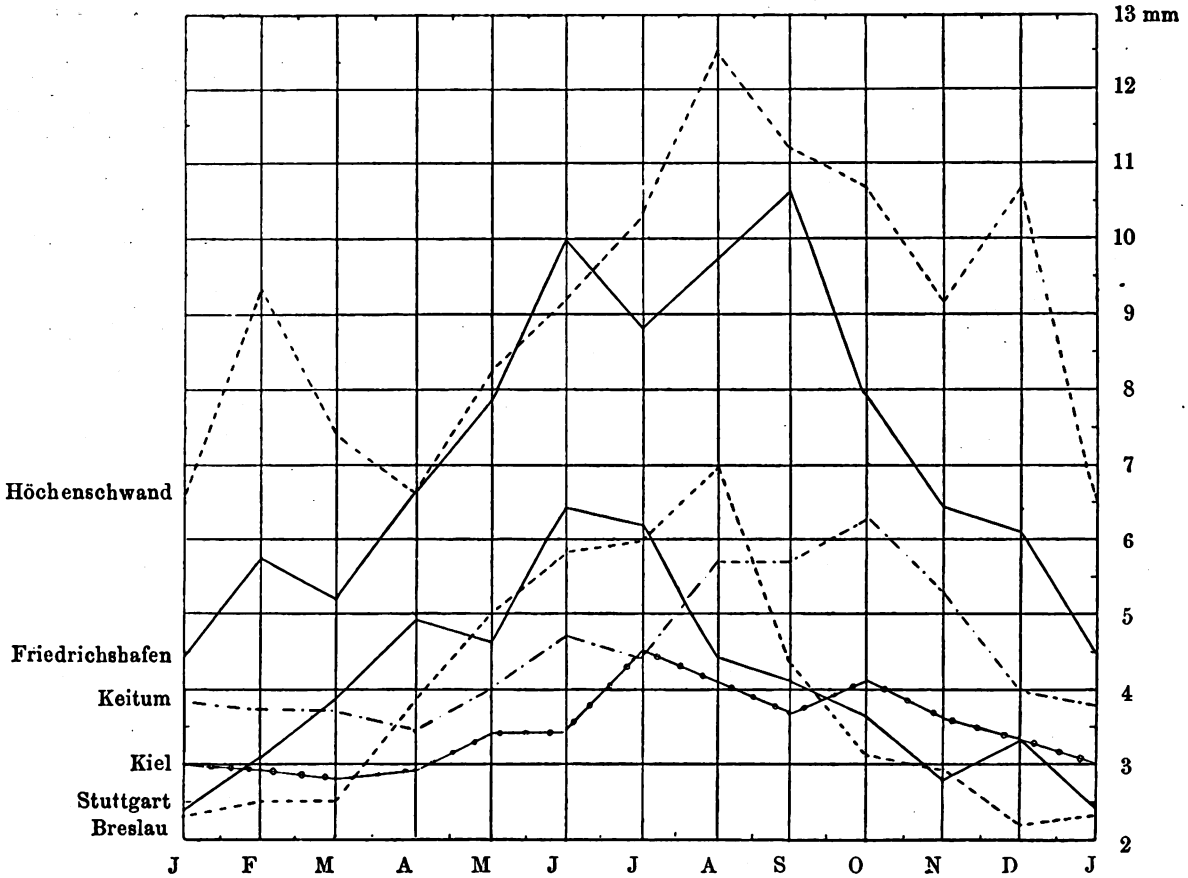


Fig. 3. Niederschlags-Dichtigkeit.

welcher ein Theil der Tabelle graphisch reproduzirt ist, bestätigen diese Erwartung denn auch auf das Vollkommenste (vergl. auch Wild l. c. p. 61), was von der einen Grösse gilt, das gilt auch von der andern, im Besondern bringt auch hier Friedrichshafen den Charakter des Uebergangs vom Typus Keitum zum Typus Stuttgart deutlich zur Anschauung. Es erscheint überflüssig, weiter auf die mittlere Niederschlags-Dichtigkeit einzugehen, um so mehr, da wir in den vorhin besprochenen Tabellen, welche die Gruppirung der Regentage nach der Menge des Niederschlags enthalten, ein viel plastischeres Bild der Regenintensität besitzen. Bei Orten, welche in der Regendichtigkeit wenig Verschiedenheiten aufweisen (z. B. Breslau und Stuttgart), kann die scheinbare Gleichartigkeit doch aus einer nicht unerheblichen Verschiedenheit im Einzelnen resultiren. Ganz übergehen durften wir aber die Niederschlags-Dichtigkeit wohl nicht.

5. Die absolute Niederschlags-Wahrscheinlichkeit, die Dauer der Niederschläge und die absolute Niederschlags-Dichtigkeit.

Die täglichen Wetterberichte der Deutschen Seewarte lieferten in ihrem tabellarischen Theil das Material für die Untersuchung der absoluten Niederschlags-Wahrscheinlichkeit und der damit zusammenhängenden Grössen. Die Benutzung der Wetterberichte für derartige Arbeiten ist zwar recht unbequem, aber sie waren die einzige Quelle, aus der geschöpft werden konnte. Sie erscheinen seit dem 16. Februar 1876 und beruhen bekanntlich auf der telegraphischen Berichterstattung einer nicht unbedeutenden Anzahl

Digitized by Google

meteorologischer Stationen, für deren Vertheilung natürlich andere Gesichtspunkte als die klimatologischer Forschung maassgebend sein mussten. Der Jahrgang 1876 ist, wie gesagt, nicht ganz vollständig, zudem enthält er, wie bei der Neuheit des Dienstes nicht wohl anders zu erwarten ist, mancherlei Lücken; ich habe ihn daher fortgelassen und stütze mich in diesem Kapitel auf nur neunjährige Beobachtungen, nämlich auf die von 1877—85. Aber auch in diesen Jahren finden sich hin und wieder bei allen Stationen mehr oder minder grosse Lücken, die nur für einen Theil der berichtenden Orte, und auch für diese nicht immer vollständig in den „Korrekturen und Nachträgen" ausgefüllt sind. So ist die Gesammtzahl aller Beobtungen nicht für alle Stationen dieselbe. Wenn sich für einen Ort zu viel Lücken fanden, oder von ihm nicht lange genug berichtet wurde, habe ich ihn fortgelassen, sonst aber alle Stationen des Inlandes benutzt. Helgoland, Wilhelmshaven, Crefeld, Magdeburg, Grüneberg, Thorn fielen aus besagten Gründen fort. Königsberg ist von Juli bis Dezember 1877 durch Gumbinnen vertreten, diese beiden Reihen sind direkt vereinigt, ebenso Wustrow mit Warnemünde und Cöslin mit Rügenwaldermünde. Münster und Altkirch wurden, obwohl sie nicht die ganze Zeit hindurch berichteten, doch ihrer Lage wegen beibehalten.

Ein Theil der Stationen berichtet täglich dreimal, die Mehrzahl nur vom Morgen und Abend, es wird sich demnach die tägliche Periode der absoluten Regen-Wahrscheinlichkeit nur recht mangelhaft beurtheilen lassen. Diesem Zwecke dient Tab. 14, in welcher die drei Beobachtungstermine mit I, II, III bezeichnet sind. Soweit man sieht, sind die Aenderungen der absoluten Regen-Wahrscheinlichkeit im Laufe des Tages nicht sehr bedeutend; im Herbst und Winter ist an den Küsten und im norddeutschen Tieflande die Regen-Wahrscheinlichkeit nach den Abendterminen am grössten, in Süddeutschland tritt (mit einigen Ausnahmen) der Morgen an die Stelle des Abends. Im Frühling und Sommer liegen die Dinge bei den verschiedenen Orten so sehr verschieden, dass sich eine allgemeine Regel nicht aufstellen lässt. Der Nachmittagswerth ist im Frühling und Herbst fast überall kleiner als der des Morgens und der des Abends, im Winter und Sommer fällt er zumeist zwischen diese beiden.

Bei diesen geringen Unterschieden in den Werthen für die verschiedenen Termine des Tages könnte es vielleicht unbedenklich sein, bei der weiteren Behandlung die aus zwei täglichen Terminen berechneten Wahrscheinlichkeiten mit denen aus drei Beobachtungen auf gleiche Stufe zu stellen; dennoch habe ich es nicht gethan, ich habe mich vielmehr, um die Vergleichbarkeit der Werthe möglichst wenig zu beeinträchtigen, auf die Morgen- und Abendbeobachtungen allein beschränkt. Da aber die Genauigkeit der Resultate um so grösser ist, je grösser die Anzahl der Beobachtungen ist, so habe ich für diejenigen Orte, für welche drei tägliche Meldungen bekannt sind, die absolute Regen-Wahrscheinlichkeit doppelt berechnet, einmal aus den Beobachtungen aller Termine, dann aus denen vom Morgen und Abend allein, um zu sehen, ob dadurch die jährliche Periode merklich beeinflusst wird. Wie Tab. 15 zeigt, ist das allerdings bei einigen Stationen (Swinemünde, Kiel, Breslau) der Fall, es erscheint bei ihnen das Maximum auf den Herbst verschoben, während es nach den genaueren Werthen auf den Winter fällt. Leider ist die Zahl der zur Vergleichung heranzuziehenden Stationen für das Binnenland zu beschränkt, es dürfte sich sonst der Gang der absoluten Wahrscheinlichkeit von Niederschlag, wie er durch Tab. 16 nach zwei täglichen Beobachtungen dargestellt ist, wohl noch etwas gleichmässiger gestalten. Trotz einiger Abweichungen dürften aber die folgenden Schlüsse hinreichend sicher gestellt sein.

An der Nordseeküste fällt der grösste Werth der absoluten Regen-Wahrscheinlichkeit auf den Herbst, der kleinste auf den Frühling; der Uebergang zur Ostsee verschiebt zunächst das Minimum auf den Sommer und dann das Maximum auf den Winter, diese Form der Jahreskurve kommt auch dem Binnenlande zu, nur München und Friedrichshafen weichen hiervon ab, indem hier der grösste Werth im Frühling erscheint.

Für die Hauptstationen gebe ich zur schärferen Fixirung der Jahresperiode (aus 3 täglichen Meldungen) in Tab. 17 die mittleren Wahrscheinlichkeiten auch für die einzelnen Monate. Die Periode ist danach eine doppelte; das Hauptmaximum fällt an der Küste auf den November, im Binnenlande auf den Dezember, das zweite Maximum tritt im Februar ein, nur an den kontinentalsten Stationen, Breslau und München, im März. Das eine Minimum liegt im Januar, das andere findet im Westen früher statt als im Osten, im April, Mai oder Juni.

Von den mancherlei interessanten Punkten, welche die Vergleichung der absoluten Wahrscheinlichkeit mit der Häufigkeit der Niederschläge bietet, will ich nur einen hervorheben. Die Zahl der Tage mit Niederschlag ist in den Sommermonaten sehr nahe dieselbe wie in den Wintermonaten, dagegen ist die

Digitized by Google

absolute Regen-Wahrscheinlichkeit im Winter grösser als im Sommer; daraus ist offenbar zu schliessen, dass der Regen im Sommer in Schauern fällt, wogegen im Winter vornehmlich Landregen herrscht.

Die absolute Regenwahrscheinlichkeit ist für die verschiedenen Orte wenig verschieden: sie ist, abgesehen vom Herbst, wo die Verhältnisse umgekehrt liegen, in Süddeutschland ein wenig grösser als im Norden. Die grossen Werthe der Wahrscheinlichkeit für Hannover erregen, wenn man sie mit denen der Nachbarstationen vergleicht, einiges Misstrauen, wahrscheinlich ist hier die Instruktion für den telegraphischen Wetterdienst nicht genau beobachtet und auch dann Regen gemeldet, wenn es kurz vor dem Termine regnete, während es bei der Beobachtung selbst schon wieder trocken war. Ob das auch für Bamberg gilt, muss bei dem Mangel an Vergleichungsstationen dahingestellt bleiben. Die grosse Regen-Wahrscheinlichkeit für Münster erscheint nach der exzeptionellen Stellung dieses Ortes in Betreff der Luftfeuchtigkeit nicht auffallend (Vergl. H. Meyer: Ueber den jährlichen Gang der Luftfeuchtigkeit in Norddeutschland, Met. Zeitschr. 2, p. 153, 1885).

Mit Hülfe der absoluten Niederschlags-Wahrscheinlichkeit wurde sodann die wahrscheinliche Regendauer während der meteorologischen Jahreszeiten berechnet und in Tab. 18 zusammengestellt. Man erkennt daraus, dass an den Küsten und im ostdeutschen Flachlande die Regen im Herbst eine längere Zeit ausfüllen als in den anderen Jahreszeiten, in Westdeutschland dagegen die Niederschläge des Winters die längste Zeit beanspruchen. Das Minimum der Regendauer findet an der Nordsee im Frühling, sonst überall im Sommer statt. Vergleicht man diese Verhältnisse mit den für die Jahreszeiten charakteristischen Regenmengen, so erklären sich daraus ganz ungezwungen die Resultate, welche oben in Betreff der Häufigkeit des Vorkommens regenreicher Tage erhalten wurden.

Die Dauer des Regens und die Regenhöhe pro Stunde, welch' letztere Grösse Köppen als die absolute Regendichte bezeichnet hat, konnte hieraus nur für diejenigen Stationen abgeleitet werden, für welche die Zahl der Regentage und die mittlere Niederschlagshöhe bekannt waren. Dazu sei bemerkt, dass der Gleichförmigkeit wegen nicht die in den früheren Kapiteln mitgetheilten Werthe dieser Grössen benutzt wurden, sondern die hiervon etwas abweichenden, welche sich aus denselben neun Jahren ergaben, aus denen die absolute Wahrscheinlichkeit des Niederschlags berechnet wurde. Ferner werden unter den Beobachtungsmomenten mit Niederschlag sich auch solche von Tagen finden, an denen die ganze Niederschlagshöhe weniger als 0.05 mm betrug; es hätte daher, streng genommen, eine neue Auszählung der Regentage vorgenommen werden müssen, bei der alle Tage, auch die mit 0.0 mm Niederschlagsmenge, berücksichtigt worden wären. Es ist das jedoch nicht geschehen, weil die Tage mit 0.0 mm Regen offenbar nicht immer und nicht bei allen Stationen angegeben wurden. Bei unserer Auszählung liegt übrigens die untere Grenze der Niederschlagsmenge so tief, dass die Zahl der Tage mit noch weniger Niederschlag nur einen kleinen Bruchtheil der Gesammtzahl aller Regentage ausmachen wird, ebenso wird die Zahl der Beobachtungsmomente mit Regen an solchen Tagen nur klein sein im Verhältniss zur Gesammtzahl aller notirten Regenmomente. Nun wirken zwar beide Umstände auf das Resultat in demselben Sinne ein, nämlich so, dass sie die wahrscheinliche Regendauer pro Regentag zu vergrössern und die absolute Niederschlagsdichtigkeit zu verkleinern streben, aber ich glaube, trotzdem wird die Wirkung auf das Endergebniss nicht von wesentlichem Belang sein, so dass die Tab. 19 und 20 nicht nur unter einander vergleichbare, sondern auch dem absolutem Betrage nach richtige Werthe enthalten, soweit das nach neunjährigen Beobachtungen überhaupt zu erwarten ist.

Die wahrscheinliche Dauer des Regens an einem Regentage ist im Herbst und Winter wenig verschieden, im Sommer ist sie am kürzesten. An den Küsten beträgt sie durchschnittlich eine Stunde weniger als im Binnenlande. Die mittlere Regenmenge pro Regenstunde zeigt sich überall, auch an der Nordsee, im Sommer am grössten und im Winter am kleinsten, an den Küsten sowie in Karlsruhe und Friedrichshafen sind die Niederschläge im Herbst intensiver als im Frühling, in der norddeutschen Tiefebene dagegen im Frühling etwas stärker als im Herbst. An den Küsten ist endlich die absolute Regendichtigkeit etwas grösser als in dem Hinterlande; auffallend klein und in geringer Uebereinstimmung mit Tab. 8 fällt sie für Keitum aus.

6. Zusammenfassung der Resultate.

1. Die mittlere Niederschlagshöhe des Jahres beträgt an der Nordsee durchschnittlich 77, an der Ostsee 66, im norddeutschen Flachlande 59, mit deutlicher Abnahme von West nach Ost, und in Süd-

Digitized by Google

deutschland 123 cm, doch ist diese letzte Zahl durch lokale Verhältnisse stark beeinflusst. Nichtsdestoweniger sind die Niederschläge in Süddeutschland ergiebiger als in Norddeutschland.

2. Die Schwankung der monatlichen Regenhöhen ist in Süddeutschland grösser als in Norddeutschland; sie wird vornehmlich bedingt durch das Zuviel, in geringerem Maasse durch das Zuwenig. Die absolut grösste Niederschlagsmenge eines Monats betrug (1876—85) 55.3 cm zu Höchenschwand, die kleinste 0.2 cm zu Keitum.

3. In Norddeutschland bringen nur 20—30 %, in Süddeutschland dagegen 40—50 % aller Regentage mehr als 0.5 cm Niederschlag, und wenn man die Tage nach der Ergiebigkeit des Niederschlags in Gruppen von kleinem Umfang ordnet, so findet man, dass an den Küsten die Tage der Gruppe mit minimalster Regenmenge häufiger beobachtet werden als die Tage der andern Gruppen; dieses Praevaliren nimmt nach dem Binnenlande hin ab, an den süddeutschen Stationen tritt an die Stelle der Gruppe mit 0.1—0.3 mm Niederschlag die mit 0.4—0.6 mm bezw. die mit 0.7—0.9 mm.

4. Auch die grössten Niederschlagsmengen, welche im Laufe eines Tages fallen, sind in Süddeutschland beträchtlicher als in Norddeutschland; hier gehören Regenmengen von 5 cm pro Tag zu den Seltenheiten, dort weniger; mehr als 10 cm ist nur in Friedrichshafen und auf der Höhenstation beobachtet.

5. Die Dauer der Niederschläge an einem Tage mit Regen ist im Binnenlande um durchschnittlich eine Stunde länger als an den Küsten.

6. In der jährlichen Periode der Regenhöhe finden wir zwei Typen vertreten: Maximum im Herbst mit Minimum im Frühling an der Nordsee und Maximum im Sommer mit Minimum im Winter bei den Binnenlandstationen, auch der Uebergang von dem einen Typus zum andern kommt deutlich zum Ausdruck.

7. Dieselbe Periode zeigt für die Nordsee auch die absolute Regenwahrscheinlichkeit, durch das Ostseegebiet geht die Form dieser Periode in den Binnenlandtypus über mit dem Maximum im Sommer und dem Minimum im Winter.

8. Der Sommer ist charakterisirt durch vorherrschend kurze, ergiebige Niederschläge, der Winter durch andauernde schwache.

9. Die Zahl der Tage mit Niederschlag zeigt keine scharf ausgeprägte jährliche Periode, durchschnittlich ist in Deutschland nahe die Hälfte aller Tage von Niederschlägen begleitet.

10. Der April verdient besonders hervorgehoben zu werden, wegen seiner geringen Niederschlagsmenge und der kleinen Anzahl der Tage mit Niederschlag. In Bezug auf die absolute Regenwahrscheinlichkeit nimmt er keine Ausnahmestellung ein, was darauf schliessen lässt, dass es in diesem Monate zwar selten, aber andauernd regnet.

11. Schneefall haben wir bei uns durchschnittlich von Anfang November bis gegen Mitte April zu erwarten, doch ist auch im Oktober und Mai der Schnee keine Seltenheit. Die Höhenstation Höchenschwand (1012 Meter über dem Meere) hat im Mittel während 7 Monaten Schneefall, ganz frei davon waren (1876—85) hier nur Juli und August. — Im März fällt allenthalben relativ oft Schnee.

II. Die unperiodischen Aenderungen der Niederschlags-Verhältnisse.

In diesem Abschnitt ist als Regentag jeder Tag mit 0.1 mm und mehr Niederschlag gezählt worden, dagegen galten die mit 0.0 mm, um die Vergleichbarkeit der Stationen nicht zu stören, als Tage ohne Niederschlag. Die verarbeiteten Beobachtungen sind wiederum zehnjährige, und zwar wurde angenommen, dass bei allen Orten mit dem 1. Januar 1876 eine Periode begann, und mit dem 31. Dezember 1885 eine solche ihr Ende erreichte, eine Annahme, die, wenn sie auch nicht streng richtig ist, doch zu keinen merklichen Fehlern Veranlassung geben wird, und die bei einer etwaigen spätern Fortsetzung der für diesen Abschnitt fundamentalen Tabellen 21 und 22 zu beachten sein wird.

1. Die Häufigkeit der Perioden gleichen Charakters von gegebener Länge.

Die Tabellen 21 und 22, welche für sämmtliche Orte, deren Beobachtungen während der ganzen zehnjährigen Epoche 1876—85 *in extenso* publizirt worden sind, die Tage gleichen Charakters nach Gruppen gleicher Länge geordnet enthalten, lassen auf den ersten Blick erkennen, dass eine Trennung zwischen den

Digitized by Google

Perioden von Tagen mit Niederschlag und denen regenfreier Tage nothwendig ist, wenn nicht wichtige klimatische Unterschiede verdeckt werden sollen. Die Gesammtzahl der Tage mit Niederschlag ist im Jahre für alle Orte Deutschlands nahe dieselbe, und sie unterliegt im Laufe des Jahres für die Monate nur geringen Schwankungen, ihre zeitliche Aufeinanderfolge ist aber in den verschiedenen Gegenden und in den verschiedenen Jahresabschnitten eine sehr verschiedene. Es ist das keine zufällige Eigenthümlichkeit des betrachteten Dezenniums, denn im Grossen und Ganzen zeigen sich in der Häufigkeit der Gruppen hier bei den Göttingen benachbarten Stationen zwischen den verschiedenen Monaten nahe dieselben Verschiedenheiten, welche ich bei den 25jährigen Göttinger Beobachtungen 1857—81 gefunden habe (Ueber die Witterungsverhältnisse Göttingens, 2. Theil, Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften etc. zu Göttingen 1886, Tab. 24 und 25); ähnliches wie für die verschiedenen Zeitabschnitte an demselben Orte wird auch für die Beobachtungen an verschiedenen Orten in derselben Zeitepoche gelten.

Die grösste Anzahl der Regentage, welche in Deutschland in den Jahren 1876—85 ohne Unterbrechung einander folgten, betrug 44 zu Hamburg, vom 5. Februar bis 19. März 1876; in Kassel und Karlsruhe folgten einander um dieselbe Zeit (vom 15. Februar bis 19. März, bezw. 14. Februar bis 18. März 1876) 34 Regentage, sonst wurde die Zahl 30 nirgends erreicht. Regenperioden von 20 Tagen und darüber sind nur im westlichen Deutschland vorgekommen.

Um die Vergleichung der verschiedenen Stationen zu erleichtern, habe ich in Tab. 23 und 25 angegeben, wieviel Regenperioden unter 100 im Laufe eines Jahres, bezw. eines meteorologischen Vierteljahres, eine Länge von 1, 2, ... Tagen zu haben pflegen, mit anderen Worten die Wahrscheinlichkeit, dass eine Regenperiode 1, 2, ... Tage andauert. Man sieht daraus, dass die Häufigkeit der Perioden mit zunehmender Länge anfangs für das ganze Gebiet ziemlich gleichmässig und rasch abnimmt, vielleicht an den Küsten noch etwas rascher als im Binnenlande, später kehrt sich dieser Unterschied um, so dass Perioden von 7 und mehr Regentagen an der Küste relativ häufiger sind als weiter landeinwärts. — Ueber die jährliche Periode der Häufigkeit der Gruppen gleicher Anzahl von Regentagen lässt sich vorläufig noch nicht viel aussagen, die betreffenden Zahlenreihen verlaufen, wegen der grösseren Seltenheit der längeren Perioden noch etwas zu unregelmässig, ich gebe sie daher in Tab. 25 nur für Borkum und Breslau, welche Orte das Küsten- und das Binnenland-Klima repräsentiren werden. Soviel dürfte aus ihnen entnommen werden können, dass im Allgemeinen längere Regenperioden im Herbst und Winter häufiger sind als im Frühling und Sommer, und dass dieser Unterschied der Jahreszeiten sich mit der Entfernung von der Küste steigert. Nach den Tabellen 21 würde man unter den Jahreszeiten schärfere Unterschiede finden, wenn man die astronomischen und nicht die meteorologischen, welche wohl richtiger als Temperatur-Jahreszeiten zu bezeichnen wären, zu Grunde legte, aus nahe liegenden Gründen habe ich aber doch die meteorologischen Jahreszeiten beibehalten.

Besondere Beachtung verdient in Tab. 21 die allen Orten gemeinsame Seltenheit längerer Regenperioden im April und Mai und theilweise auch im Juni. Die Höhenstation Höchenschwand zeigt dagegen wesentliche Abweichungen. Hier kommen längere Perioden fast nie im August, Dezember und Januar vor; im Januar sind sie übrigens auch im Binnenlande fast überall selten.

Ueber die niederschlagsfreien Perioden und deren Häufigkeit orientiren in derselben Weise die Tab. 22, 24, 26. Die längste beobachtete Dürrezeit währte 38 Tage in Höchenschwand (7. Januar bis 14. Februar 1882), darauf folgt Keitum mit 29 Tagen (10. August bis 7. September 1880); im Uebrigen kommen regenlose Perioden von 20 Tagen und darüber bei uns nur sehr selten vor. Mit der Länge nimmt die Häufigkeit der Perioden ohne Niederschlag im ganzen Gebiete ziemlich gleichmässig ab, nur von den längsten Dürreperioden kann man sagen, dass sie im Binnenland häufiger sind als an den Küsten. In Betreff der jährlichen Periode lässt sich bis jetzt nur konstatiren, dass bei uns im November und Dezember, meist auch schon im Oktober keine so lange regenfreie Zeiten vorkommen als in den übrigen Monaten, zumal in der ersten Hälfte des Jahres sind längere Dürreperioden in Deutschland häufiger.

Ein besonderes Interesse hat die Vergleichung der Wahrscheinlichkeit des Eintritts einer Regenperiode mit der des Eintritts einer niederschlagfreien Zeit von gleicher Dauer. Zu diesem Zweck sind in Tab. 24 die Werthe der Wahrscheinlichkeit für den Eintritt der Dürreperiode fett gedruckt, wenn sie grösser sind als die betreffenden Werthe für den Eintritt der Regenperioden von gleicher Länge, falls die Werthe gleich ausgefallen sind, ist ihnen ein Sternchen beigesetzt. Man erkennt so auf

Digitized by Google

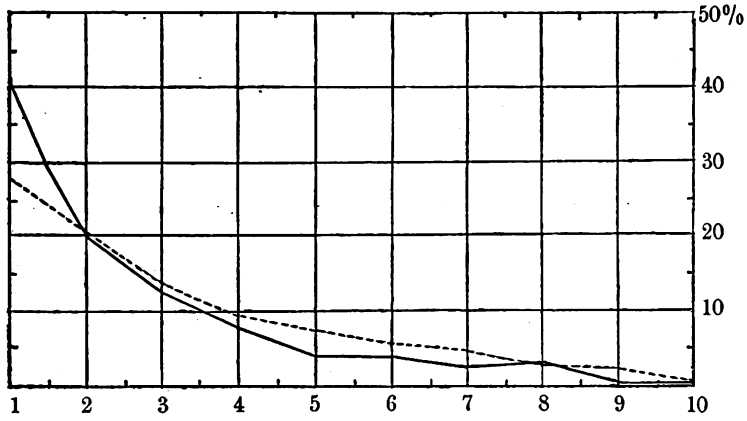


Fig. 4. Borkum.

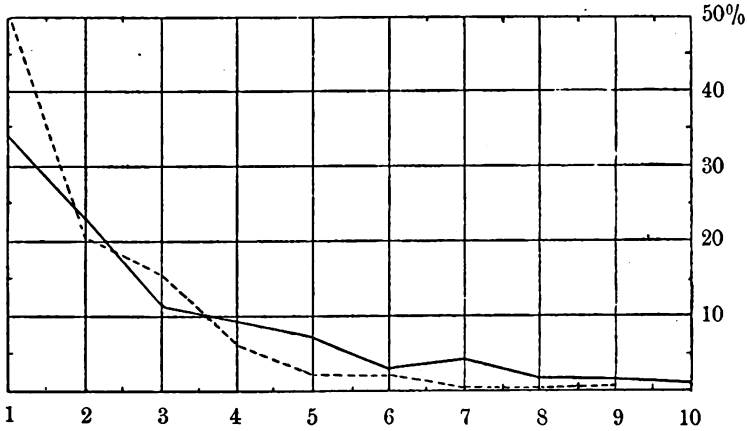


Fig. 5. Breslau.

den ersten Blick, dass mit wenigen Ausnahmen im ganzen Gebiete einzelne trockene Tage häufiger sind als einzelne Regentage, dass dagegen Perioden von 2—4 Tagen mit Niederschlag wahrscheinlicher sind als gleich lange ohne Regen; endlich tritt für längere Perioden ein scharfer Gegensatz zwischen Binnenland und Küste hervor, hier sind, mit Ausnahme von Keitum, Regenperioden wahrscheinlicher als gleich lange regenfreie Zeiten, im Binnenlande dagegen hat das Umgekehrte statt. Um diesen Gegensatz noch besser hervortreten zu lassen, habe ich in Fig. 4 und 5 die Tabellenwerthe für die extremen Stationen Borkum und Breslau durch Kurven dargestellt, darin sind die auf Regenwetter bezüglichen Kurven punktirt.

Im Binnenlande sind das ganze Jahr hindurch für Perioden von 4—5 Tagen und mehr die Wahrscheinlichkeits-Werthe für Trockenheit grösser als für Regen, an den Küsten dagegen ist das nicht der Fall, hier sind im Herbst und Winter die Werthe für Niederschlag die grösseren, im Frühling und Sommer die für Trockenheit, so dass hier die wärmere Jahreszeit zur kälteren in einem ähnlichen Gegensatze steht, wie das Binnenland zur Küste.

2. Die Veränderlichkeit in der Zeitfolge und der Index der Erhaltungstendenz der Wetterlage.

Nach dem vorigen Kapitel ist es selbstverständlich, dass auch die mittlere Länge der Perioden für Niederschlag und Trockenheit für sich behandelt werden muss. In Tab. 27 sind diese Werthe zusammengestellt und in Tab. 28 die reciproken Werthe derselben als die Veränderlichkeit in der Zeitfolge angegeben. Es genügt, eine dieser beiden Grössen zu diskutiren, da von der anderen immer das Umgekehrte gilt; ich wähle dazu die Veränderlichkeit in der Zeitfolge und werde dabei diese durch V_R bezeichnen, wenn sie sich auf die Niederschlagsperioden bezieht, dagegen durch V_T, wenn sie für die trockene Zeit gilt.

Die Vergleichung der Veränderlichkeiten für die verschiedenen Orte lässt für V_R von der Küste nach dem Binnenlande eine Zunahme, für V_T eine Abnahme deutlich erkennen. Ferner ist an den Westküsten V_T durchweg etwas grösser als V_R, an der mittleren und östlichen Ostsee hat dagegen das Entgegengesetzte statt. In der jährlichen Periode fällt das Maximum von V_R im ganzen Gebiete, mit Ausnahme von Breslau, Friedrichshafen und Höchenschwand, in den Frühling, und dem entspricht mit denselben Ausnahmen ein Minimum von V_T. Bei Regenwetter ist also die Witterung im Frühling am veränderlichsten, wenn es dagegen trocken ist, so ist im Frühling die Wetterlage stabiler als zu den anderen Jahreszeiten. Aehnlich korrespondirt mit dem Minimum von V_R in Norddeutschland (Herbst oder Winter) fast überall ein Maximum von V_T. In Breslau und in Süddeutschland ist das jedoch nicht der Fall, hier findet sich das Maximum von V_T überall im Sommer ein und steht mit dem entgegengesetzten Extreme von V_R in keiner Beziehung.

Der Index der Erhaltungstendenz misst die Ursachen, welche die Fortdauer der herrschenden Wetterlage bedingen. Nach Tab. 29 wirken diese Ursachen im Jahresdurchschnitt an den deutschen Westküsten stärker als an der östlichen Ostsee und im Binnenlande, sie wirken dort auch stärker für Erhaltung.

Digitized by Google

des Regenwetters als für Erhaltung trockener Zeit; ein Verhältniss, das sich im Ostseegebiete umkehrt; im Binnenlande verschwindet dieser Unterschied ganz. In der jährlichen Periode verhalten sich beide Indices ziemlich gleich. Sie erreichen an den Küsten ihren grössten Werth im Frühling oder Winter und ihren kleinsten im Herbst. Mit dem Fortschreiten landeinwärts verschiebt sich zunächst das Minimum auf den Sommer und dann auch das Maximum auf den Winter oder Herbst.

3. Die Wahrscheinlichkeit des Wetterwechsels in ihrer Abhängigkeit von der Länge der voraufgegangenen Periode.

In Tab. 30 und 31 sind die Wahrscheinlichkeiten für die Witterungswechsel nach Ablauf von Perioden von 1, 2, ... 10 Tagen gleichen Charakters, wie sie für das Jahr gelten, aufgeführt. Sie bestätigen das bekannte Resultat, dass die Wahrscheinlichkeit des Wetterwechsels mit wachsender Länge der voraufgehenden Periode abnimmt, wenn auch diese Abnahme nach den bisherigen Beobachtungen noch mancherlei Unterbrechungen erfährt, und ziemlich unregelmässig erfolgt. Trotz dieser Erfahrung aber bleibt die Hoffnung, es müsse endlich aufhören zu regnen, oder es könne die Dürre nicht immer anhalten, voll berechtigt, freilich nicht, weil es schon so lange regnete, oder trocken war, sondern weil die Wahrscheinlichkeit des Eintritts einer Periode von gleich beschaffenen Tagen mit der Länge derselben, wie wir oben (Tab. 23, 24) sahen, sehr rasch abnimmt. — Die in Tab. 31 durch fetten Druck hervorgehobenen Werthe sind die, welche grösser sind als die entsprechenden der Wahrscheinlichkeit des Uebergangs vom Regen zur Trockenheit. Es wird dadurch ein Unterschied zwischen dem Nordseegebiete und dem übrigen Deutschland augenfällig, der, trotz der Ausnahme, welche Keitum macht, wohl als ein Unterschied unseres maritimen und kontinentalen Klimas angesehen werden darf: Bei gleicher Länge der voraufgegangenen Periode ist bei maritimem Klima der Uebergang von Trockenheit zu Regen wahrscheinlicher als der entgegengesetzte Wechsel, bei kontinentalem Klima hat das Umgekehrte statt. Dieses Resultat steht in direktem Zusammenhang mit der Stabilität des Klimas; denn, wie oben gezeigt wurde, sind von gleich langen Perioden mit und ohne Niederschlag an den Küsten die Perioden mit Niederschlag die häufigeren, im Binnenlande dagegen die regenfreien.

Eine ausführliche Mittheilung der Tabellen, welche die Wahrscheinlichkeit des Wetterwechsels für kürzere Zeitepochen als das Jahr darstellen, erscheint zur Zeit noch verfrüht, da die Häufigkeitszahlen und damit auch die Wahrscheinlichkeitswerthe für den Wechsel noch zu grosse Unregelmässigkeiten aufweisen. Ich beschränke mich daher auch hier auf die Wiedergabe dieser Tabellen allein für Borkum und Breslau (Tab. 32 und 33), dieselben zeigen, wie im Binnenlande zu allen Zeiten des Jahres ein Uebergang von Regen zu Trockenheit wahrscheinlicher ist, als der Wechsel von Trockenheit zu Regen. Man sieht ferner, dass an den Küsten im Herbst immer, wie lang auch die voraufgegangenen Perioden sein mögen, die Aenderung trockenen Wetters eher zu erwarten ist, als die des Regenwetters, ebenso im Winter und Sommer, wenn die voraufgegangene Periode nur kurz war. Ich bemerke dazu, dass Keitum, welches sich in seinen Regenverhältnissen mehrfach den Formen des Binnenlandes nähert, im Herbst und Winter den Charakter der Küstenstationen trägt, sich aber im Frühling und Sommer den kontinentaler gelegenen Stationen anschliesst.

4. Zusammenfassung der Resultate.

1. Die Wahrscheinlichkeit des Eintritts der Perioden gleich beschaffener Tage nimmt mit der Länge der Perioden rasch ab. Einzelne trockene Tage sind bei uns relativ häufiger als einzelne Regentage, dagegen sind Perioden von 2—4 Tagen mit Regen mit grösserer Wahrscheinlichkeit zu erwarten als gleich lange ohne Niederschlag. Regenzeiten von 5 und mehr Tagen finden sich an den Küsten häufiger als im Binnenlande, dagegen sind hier längere Dürreperioden häufiger als dort. — Regenperioden von 20 und mehr Tagen sind 1876—85 nur im westlichen Deutschland vorgekommen, gleich lange Perioden ohne Regen gehörten im ganzen Gebiete zu den grössten Seltenheiten. Durchgehends sind längere Perioden mit Niederschlag im Herbst und Winter am häufigsten und im April und Mai am seltensten, längere Dürrezeiten treten am häufigsten in der ersten Hälfte des Jahres auf, sie sind am wenigsten häufig im Oktober, November und Dezember.

2. Die Veränderlichkeit in der Zeitfolge nimmt bei herrschendem Regenwetter vom Ozean nach dem Binnenlande hin zu, bei trockenem Wetter in derselben Richtung ab. An den Westküsten ist die Veränderlichkeit bei trockenem Wetter grösser als bei Regen, im übrigen, kontinentalen Gebiete findet das Umgekehrte statt.

Digitized by Google

3. In Norddeutschland fällt in der jährlichen Periode auf das Maximum der Regenveränderlichkeit (Frühling) das Minimum der Veränderlichkeit bei niederschlagsfreiem Wetter, ebenso meist auch das Minimum jener Grösse auf das Maximum dieser (Herbst, Winter).

4. Der Index der Erhaltungstendenz ist im Nordseegebiet für die Erhaltung von Regen grösser als für die von Trockenheit, an der Ostsee umgekehrt, im Binnenlande besteht kein Unterschied.

5. Die Wahrscheinlichkeit eines Wetterwechsels nimmt mit der Länge der voraufgegangenen Periode von Tagen gleichen Charakters ab. Bei gleicher Länge der voraufgegangenen Periode ist an den Küsten die Wahrscheinlichkeit eines Uebergangs von Trockenheit zu Regen grösser als die eines solchen von Regen zu Trockenheit, im Binnenlande umgekehrt. Dieses Gesetz gilt hier das ganze Jahr hindurch, an den Küsten aber nur im Frühling für ganz kurze voraufgehende Perioden, für längere besteht indessen eine grössere Neigung zum Uebergang zu Trockenheit.

6. Keitum zeigt gegen die andern Küstenstationen mancherlei Abweichungen, die stets nach dem Charakter des Binnenlandes neigen. Es dürfte sich indessen fragen, ob hier nicht ein systematischer Fehler in der Aufzeichnung der Niederschläge vorliegt.

Tab. I. **Mittlere Niederschlagshöhe (Millimeter), 1876—85; reduzirt auf Monate von 30 Tagen.**

Stationen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Amplitude
Borkum	43.8	55.5	49.2	41.6	39.0	52.3	67.6	87.4	78.6	91.2	82.7	63.2	162.5	129.8	207.3	252.5	752.1	52.2
Keitum	43.2	49.8	42.9	30.7	37.1	46.0	59.9	86.0	89.5	106.8	88.0	66.7	159.7	110.7	191.9	284.3	746.6	76.1
Hamburg	43.4	57.5	52.5	33.0	48.7	77.7	89.1	72.7	71.6	86.5	60.4	70.7	171.6	134.2	239.5	218.5	763.8	56.1
Kiel	44.3	51.2	45.4	33.5	44.3	59.4	79.7	71.5	66.0	80.9	69.1	64.2	159.7	123.2	211.6	216.0	710.5	47.4
Swinemünde	26.4	32.1	32.6	31.0	45.2	71.4	79.2	60.9	58.7	59.4	44.2	43.8	102.3	108.8	211.5	162.3	584.9	52.8
Neufahrw.	25.9	26.8	26.8	34.4	49.4	58.8	79.2	72.2	54.2	52.3	39.8	38.3	91.0	110.6	210.2	146.3	558.1	53.3
Kassel	40.4	40.5	49.0	26.1	35.3	64.4	77.3	66.8	42.5	59.9	51.6	58.6	139.5	110.4	208.5	154.0	612.4	51.2
Berlin	35.9	45.4	52.2	32.8	32.0	58.3	71.6	63.8	43.6	50.1	44.0	48.8	130.1	117.0	193.7	137.7	578.5	39.6
Breslau	25.1	31.3	33.8	36.0	61.4	63.4	70.2	77.5	47.3	36.8	33.4	30.4	86.8	131.2	211.1	117.5	546.6	52.4
Karlsruhe	54.9	88.8	56.9	95.9	75.7	118.5	124.6	115.4	122.4	106.8	96.7	106.5	250.2	228.5	358.5	325.9	1163.1	69.7
Stuttgart	28.3	47.6	57.7	61.5	59.8	92.9	91.5	63.7	64.3	51.7	43.0	55.2	131.1	179.0	248.1	159.0	717.2	64.6
Höchenschw.	61.6	145.7	112.0	104.3	132.5	151.0	162.8	173.0	177.0	171.2	142.6	159.3	366.6	348.8	486.8	490.8	1691.0	115.4
Friedrichsh.	39.6	77.3	74.4	89.8	117.0	153.7	138.2	135.8	148.6	96.8	77.6	84.7	201.6	281.2	427.7	323.0	1233.5	114.1

Tab. Ia. **Mittlere Niederschlagshöhe (Millimeter), 1876—85; nicht reduzirt.**

Borkum	45.3	52.3	50.8	41.6	40.3	52.3	69.8	90.3	78.6	94.3	82.7	65.3	162.9	132.7	212.4	255.6	763.6	54.0
Keitum	44.7	46.9	44.3	30.7	38.3	46.0	61.9	88.9	89.5	110.5	88.0	68.9	160.5	113.3	196.8	288.0	758.6	79.8
Hamburg	44.9	54.1	54.3	33.0	50.3	77.7	92.1	75.1	71.6	89.4	60.4	73.1	172 1	137.6	244.9	221.4	776.0	59.1
Kiel	45.8	48.2	46.9	33.5	45.8	59.4	82.4	73.9	66.0	83.6	69.1	66.3	160.3	126.2	215.7	218.7	720.9	50.1
Swinemünde	28.6	30.2	33.7	31.0	46.7	71.4	81.8	62.9	58.7	61.4	44.2	45.3	104.1	111.4	216.1	164.3	595.9	53.2
Neufahrw.	26.8	25.2	27.7	34.4	51.1	58.8	81.8	74.6	54.2	54.0	39.8	39.6	91.6	113.2	215.2	148.0	568.0	56.6
Kassel	41.8	38.1	50.6	26.1	36.5	64.4	79.9	69.0	42.5	61.9	51.6	60.6	140.5	113.2	213.3	156.0	623.0	53.8
Berlin	37.3	42.8	53.9	32.8	33.1	58.3	74.0	65.9	43.6	51.8	44.0	50.4	130.5	119.8	198.2	139.4	587.9	41.2
Breslau	25.9	29.5	34.9	36.0	63.4	63.4	72.5	80.1	47.3	38.0	33.4	31.5	86.9	134.3	216.0	118.7	555.9	54.2
Karlsruhe	56.7	83.6	85.8	95.9	78.2	118.5	128.8	119.4	122.4	110.5	96.7	109.6	249.9	259.9	366.7	329.6	1206.1	72.1
Stuttgart	29.2	44.8	59.6	61.5	61.8	92.9	94.6	65.8	64.3	53.4	43.0	57.0	131.0	182.9	253.3	160.7	727.9	75.4
Höchenschw.	63.7	137.2	115.7	104.3	136.9	151.0	170.7	178.7	177.0	177.1	142.6	164.6	365.5	356.9	500.4	496.7	1719.5	115.0
Friedrichsh.	40.9	72.8	76.9	89.8	120.9	153.7	146.2	140.3	148.6	100.7	77.6	87.5	201.2	287.6	440.2	326.9	1255.9	112.8

Digitized by Google

Tab. 2. **Mittlere Niederschlagshöhe in Prozenten der Jahressumme, 1876—85 (nach Tab. 1).**

Stationen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Borkum	5.8	7.4	6.5	5.5	5.2	6.9	9.0	11.6	10.4	12.1	11.0	8.4	21.6	17.2	27.6	33.5
Keitum	5.8	6.7	5.7	4.1	5.0	6.2	8 0	11.5	12.0	14.3	11.8	8.9	21.4	14.8	25.7	38.1
Hamburg	5.7	7.6	6.9	4.3	6.4	10.2	11.7	9.5	9.4	11.3	7.9	9.2	22.5	17.6	31.4	28.6
Kiel	6.2	7.3	6.4	4.7	6.2	8.4	11.2	10.1	9.3	11.4	9.7	9.0	22.5	17.3	29.7	30.4
Swinemünde	4.5	5.5	5.6	5.3	7.7	12.2	13.6	10.4	10.0	10.2	7.6	7.5	17.5	18.6	36.2	27.8
Neufahrw.	4.6	4.8	4.8	6.2	8.8	10.5	14.2	12.9	9.7	9.4	7.1	6.9	16.3	19.8	37.6	26.2
Kassel	6.6	6.7	8.0	4.3	5.8	10.5	12.6	10.9	6.9	9.8	8.4	9.6	22.9	18.1	34.0	25.1
Berlin	6.2	7.9	9.0	5.7	5.5	10.1	12.4	11.0	7.5	8.7	7.6	8.4	22.5	20.2	33.5	23.8
Breslau	4.6	5.8	6.2	6.6	11.2	11.6	12.8	14.2	8.6	6.7	6.1	5.6	16.0	24.0	38.6	21.4
Karlsruhe	4.7	7.7	4.9	8.2	6.5	10.2	10.7	9.9	10 5	9.2	8.3	9.1	21.5	19.6	30.8	28.0
Stuttgart	3.9	6.7	8.0	8.6	8.3	12.9	12.7	8.9	8.9	7.2	6.0	7.7	18.3	24.9	34.5	22.1
Höchenschw.	3.7	8.7	6.6	6.2	7.7	8.9	9.6	10.2	10.4	10.1	8.4	9.4	21.8	20.5	28.7	28.9
Friedrichsh.	3.2	6.3	6.0	7.3	9.5	12.5	11.2	11.0	12.0	7.8	6.3	6.9	16.4	22.8	34.7	26.1

Tab. 3. **Extreme der monatlichen Niederschlagssummen und**

	Borkum		Keitum		Hamburg		Kiel		Swinemünde		Neufahrwasser		Kassel	
	Extreme	Abweichg.	Extreme	Abweichg.	Extreme	Abweichg.	Extreme	Abweichg.	Extreme	Abweichg.	Extreme	Abweichg.	Extreme	Abweichg.
Januar	94.4	+49.1	89.5	+44.8	94.2	+49.3	109.8	+64.0	48.9	+20.3	44.4	+17.6	80.4	+38.6
	16.1	−29.2	20.6	−24.1	23 3	−21.6	12.4	−33.4	16.0	−12.6	11.6	−15.2	6.1	−35.7
Febr.	96.0	+43.7	98.1	+51.2	112.9	+58.8	90.8	+42.6	49.7	+19.5	42.3	+17.1	70.8	+32.7
	25.0	−27.3	10.9	−36.0	23.1	−31.0	17.0	−31.2	10.8	−19.4	7.6	−17.6	15 3	−22.8
März	112.2	+61.4	93.2	+48.9	94.9	+40.6	113 0	+66.1	66.3	+32.6	74.3	+46.6	107.1	+56.5
	10.5	−40.3	12.4	−31.9	19.4	−34.9	13.1	−33.8	18.1	−15.6	10.9	−16.8	21.4	−29.2
April	74.0	+32.4	52.7	+22.0	65.9	+32.9	60.6	+27.1	74.5	+43.5	79.3	+44.9	81.1	+55.0
	8.6	−33.0	11.3	−19.4	8.1	−24.9	8.6	−24.9	7.3	−23.7	9.6	−24.8	13.0	−13.1
Mai	97.0	+56.7	71.0	+32.7	82.7	+32.4	81.2	+35.4	72.9	+26.2	131.7	+80.6	65.4	+28.9
	6.1	−34.2	1.8	−36.5	27.3	−23.0	23.5	−22.3	4.5	−42.2	11.3	−39.8	6.0	−30.5
Juni	127.8	+75.5	104.5	+58.5	174.7	+97.0	112.0	+52.6	124.9	+53.5	124 3	+65.5	150.1	+85.7
	11.2	−41.1	15.1	−30.9	10.7	−67.0	17.9	−41.5	35.0	−36.4	37.7	−21.1	29.6	−34.8
Juli	129.9	+60.1	97.3	+35.4	160.8	+68.7	129.0	+46.6	120 0	+38.2	143.3	+61.5	150.6	+70.7
	2.7	−67.1	14.2	−47.7	12.9	−79.2	20.3	−62.1	38.0	−43.8	34.0	−47.8	37.3	−42.6
August	156.0	+65.7	164.7	+75.8	133.1	+58.0	144.2	+70.3	106 2	+43.3	101.9	+27.3	118.0	+49.0
	30.2	−60.1	24.7	−64.2	37.2	−37.9	12.7	−61.2	11.8	−51.1	39.9	−34.7	26.8	−42.2
Sept.	171.8	+93.2	153.5	+64.0	121.1	+49.5	131.1	+65.1	104.8	+46.1	121.3	+67.1	67.2	+24.7
	41.2	−37.4	33·9	−55.6	22.3	−49.3	34.9	−31.1	13.7	−45.0	16.5	−37.7	24.2	−18.3
Oktbr.	170.1	+75.8	163.3	+52.8	164.6	+75.2	151.8	+68.2	154.8	+93.4	117.0	+63.0	146.8	+84.9
	42.0	−52.3	48.2	−62.3	24.5	−64.9	35.6	−48.0	20.0	−41.4	23.4	−30.6	31.4	−30.5
Novbr.	157.2	+74.5	141.3	+53.3	98.6	+38.2	113.7	+44.6	100.6	+56.4	85.0	+45.2	119.4	+67.8
	38.4	−44.3	42.0	−46.0	32.4	−28.0	25.7	−43.4	21.9	−22.3	16.3	−23.5	29.6	−22.0
Dezbr.	95.3	+30.0	122.2	+53.3	149.0	+75.9	106.2	+39.9	123.0	+77.7	75.6	+36.0	125.8	+65.2
	21.6	−43.7	29.2	−39.7	23.6	−49.5	11.7	−54.6	11.0	−34.3	11.0	−28.6	16.6	−44.0

Digitized by Google

Tab. 4. **Absolute Schwankung der Monatssummen des Niederschlags (Millimeter), 1876—85.**

Stationen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nov.	Dez.
Borkum	78.3	71.0	101.7	65.4	90.9	116.6	127.2	125.8	130.6	128.1	118.8	73.7
Keitum	68.9	87.2	80.8	41.4	69.2	89.4	83.1	140.0	119.6	115.1	99.3	93.0
Hamburg	70.9	89.8	75.5	57.8	55.4	164.0	147.9	95.9	98.8	140.1	66.2	125.4
Kiel	97.4	73.8	99.9	52.0	57.7	94.1	108.7	131.5	96.2	116.2	88.0	94.5
Swinemünde ..	32.9	38.9	48.2	67.2	68.4	89.9	82.0	94.4	91.1	134.8	78.7	112.0
Neufahrwasser	32.8	34.7	63.4	69.7	120.4	86.6	109.3	62.0	104.8	93.6	68.7	64.6
Kassel	74.3	55.5	85.7	68.1	59.4	120.5	113.3	91.2	43.0	115.4	89.8	109.2
Berlin	49.2	113.8	127.4	61.0	45.7	96.0	141.3	86.8	54.0	79.0	64.3	83.8
Breslau	32.3	81.9	45 8	69.2	76.7	97.4	107.3	64.4	70.6	54.1	47.9	46.2
Karlsruhe	106.4	104.0	160.0	130.4	114.0	163.2	208.7	159.1	177.8	225.3	251.7	173.7
Stuttgart	77.2	69.6	101.2	81.4	112.8	116.3	109.3	61.2	72.3	135.9	114.5	80.6
Höchenschwand	121.2	414.6	367.8	173.1	202.8	248.4	278.8	258.6	244.5	493.9	438.5	291.3
Friedrichshafen	62.9	171.9	173.3	109.9	107.4	213.5	100.9	146.8	306.6	247.7	162.9	99.3

deren Abweichungen vom zehnjähr. Mittel, 1876—85.

Berlin		Breslau		Karlsruhe		Stuttgart		Höchenschwand		Friedrichshafen		
Extreme	Abweichg.	Extreme	Abweichg.	Extreme	Abweichg.	Extreme	Abweichg.	Extreme	Abweichg.	Extreme	Abweichg.	
68.8	+ 31.5	42.3	+ 16.4	119.2	+ 62.5	83.9	+ 54.7	136.1	+ 72.4	80.0	+ 39.1	Januar
19.6	— 17.7	10.0	— 15 9	12.8	— 43.9	6.7	— 22.5	14.9	— 48.8	17.1	— 23.8	
124.0	+ 81.2	89.9	+ 60.4	139.1	+ 55.5	88.9	+ 44.1	444.3	+307.1	188.4	+115.6	Febr.
10.2	— 32.6	8.0	— 21.5	35.1	— 48.5	19.3	— 25.5	29.7	—107.5	16.5	— 56.3	
134.4	+ 80.5	55.1	+ 20.2	174.0	+ 88.2	112.6	+ 53.0	375.1	+259.4	189.3	+112.4	März
7.0	— 46.9	9.3	— 25.6	14.0	— 71.8	11.4	— 48.2	7.3	—108.4	16.0	— 60.9	
65.4	+ 32.6	77.2	+ 41.2	164.4	+ 68.5	107.9	+ 46.4	196.3	+ 92.0	152.5	+ 62.7	April
4.4	— 28.4	8.0	— 28.0	34.0	— 61.9	26.5	— 35.0	23.2	— 81.1	42.6	— 47.2	
58.6	+ 25.5	97.0	+ 33.6	139.7	+ 61.5	123.2	+ 61.4	262.9	+126.0	189.0	+ 68.1	Mai
12.9	— 20.2	20.3	— 43.1	25.7	— 52.5	10.4	— 51.4	60.1	— 76.8	81.6	— 39.3	
101.1	+ 42.8	110.4	+ 47.0	202.1	+ 83.6	163 7	+ 70.8	308.6	+157.6	284.9	+131.2	Juni
5.1	— 53.2	13.0	— 50.4	38.9	— 79.6	47.4	— 45.5	60.2	— 90.8	71.4	— 82.3	
188.0	+114.0	141.9	+ 69.4	259.3	+130.5	162.5	+ 67.9	345.6	+174.9	200.1	+ 53.9	Juli
46.7	— 27.3	34.6	— 37.9	50.6	— 78.2	53.2	— 41.4	66.8	—103.9	99.2	— 47.0	
118.7	+ 52.8	109.7	+ 29.6	204.9	+ 85.5	98.3	+ 32.5	316.9	+138.2	238.8	+ 98.5	August
31.9	— 34.0	45.3	— 34.8	45.8	— 73.6	37.1	— 28.7	58.3	—120.4	92.0	— 48.3	
75.7	+ 32.1	79.9	+ 32.6	214.3	+ 91.9	94.7	+ 30.4	317.6	+140.6	361.1	+212.5	Sept.
21.7	— 21.9	9.3	— 38.0	36.5	— 85.9	22.4	— 41.9	73.1	—103.9	54.5	— 94.1	
96.1	+ 44.3	70.3	+ 32.3	243.1	+132.6	153.7	+100.3	552.7	+375.6	262.2	+161.5	Oktbr.
17.1	— 34.7	16.2	— 21.8	17.8	— 92.7	17.8	— 35.6	58.8	—118.3	14.5	— 86.2	
85.2	+ 41.2	65.2	+ 31.8	293.1	+196.4	129.0	+ 86 0	465.0	+322.4	186.4	+108.8	Novbr.
20.9	— 23.1	17.3	— 16.1	41.4	— 55.3	14.5	— 28.5	26.5	—116.1	23.5	— 54.1	
110.6	+ 60.2	55.7	+ 24.2	216.2	+106.6	103.0	+ 46.0	360.7	+196.1	125.4	+ 37.9	Dezbr.
26.8	— 23.6	9.5	— 22.0	42.5	— 67.1	22.4	— 34.6	69.4	— 95.2	26.1	— 61.4	

Digitized by Google

Tab. 5. **Grösste Niederschlagshöhen an einem Tage, 1876—85.**

Stationen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Borkum	22.1	21.9	20.5	25.4	16.0	30.0	**32.2**	31.2	31.5	25.6	22.9	15.2
Keitum	19.2	23.3	18.2	21.2	35.2	30.4	24.2	37.7	35.3	**39.8**	31.8	16.4
Hamburg	23.0	20.1	21.5	22.0	26.0	**85.6**	78.6	45.8	54.5	26.8	18.8	24.0
Kiel	28.5	21.2	33.3	21.7	20.0	21.0	34.8	26.1	23.4	**46.1**	25.2	25.1
Swinemünde	15.6	16.5	11.6	24.3	30.0	**50.7**	35.9	23.0	44.3	28.8	17.5	17.6
Neufahrwasser	11.7	13 3	14.5	30.9	43.6	31.6	**69.3**	43.8	29.7	34.1	22.3	18.8
Kassel	21.4	16.5	32.5	14.5	18.8	42.8	27.8	**50.4**	18.6	20.5	16.4	22.4
Berlin	17.1	22.6	25.9	26.6	24.4	32.2	**39.1**	25.5	18.1	20.2	14.8	15.1
Breslau	12.9	23.4	21.0	21.5	38.1	**48.1**	39.0	40.3	21.2	19.8	22.4	12.2
Karlsruhe	55.4	40.3	50.8	50.0	39.2	**98.5**	60.0	62.4	91.6	53.4	48.2	36.5
Stuttgart	19.4	11.8	16.9	35.7	**56.0**	51.5	39.1	39.5	29.7	21.8	19.9	42.1
Höchenschwand	43.5	126.2	52.6	34.2	64.2	51.6	52.1	97.0	84.4	**140.9**	88.7	92.7
Friedrichshafen	15.8	69.2	25.4	39.5	46.6	115.4	63.5	72.6	**128.0**	36.1	27.8	25.4

Tab. 6. **Anzahl der Tage mit Niederschlag. 1876—85.**

	Millimeter	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Borkum	mehr als 0.0	162	177	160	129	142	140	177	176	172	208	204	197	536	431	493	584	2044
	" " 5.0	27	27	34	26	28	34	49	62	57	71	63	43	97	88	145	191	521
	" " 10.0	11	9	10	11	6	11	17	30	20	25	16	13	33	27	58	61	179
	" " 20.0	2	—	1	1	—	5	1	5	4	3	3	—	2	2	11	10	25
	" " 30.0	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	2	1	3
Keitum	mehr als 0.0	118	128	121	87	96	97	141	155	156	175	165	173	419	304	393	496	1612
	" " 5.0	30	32	33	20	22	33	39	58	59	77	72	53	115	75	130	208	528
	" " 10.0	12	6	6	6	10	8	18	26	31	38	24	11	29	22	52	93	196
	" " 20.0	—	1	—	1	2	2	3	6	7	5	2	1	2	3	11	14	30
	" " 30.0	—	—	—	—	1	1	—	2	3	1	1	—	—	1	3	5	9
Hamburg	mehr als 0.0	177	179	180	118	149	145	198	170	176	206	194	216	572	447	513	576	2108
	" " 5.0	25	34	33	17	26	51	60	48	49	56	42	55	114	76	159	147	496
	" " 10.0	7	10	10	8	13	25	28	15	20	22	11	14	31	31	68	53	183
	" " 20.0	2	1	1	2	1	3	3	2	3	3	—	2	5	4	8	6	23
	" " 30.0	—	—	—	—	—	2	1	1	1	—	—	—	—	—	4	1	5
Kiel	mehr als 0.0	154	168	170	117	139	140	182	181	178	203	191	202	524	426	503	572	2025
	" " 5.0	29	25	29	21	32	37	55	51	47	57	51	43	97	82	143	155	477
	" " 10.0	12	9	6	8	11	24	26	16	18	22	15	14	35	25	66	55	181
	" " 20.0	3	—	2	1	—	1	4	2	4	4	2	2	5	3	7	10	25
	" " 30.0	—	—	1	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	1	1	2	4
Swinemünde	mehr als 0.0	156	135	150	102	128	130	167	157	141	172	158	184	475	380	454	471	1780
	" " 5.0	14	18	22	21	30	48	57	51	31	43	31	26	58	73	156	105	392
	" " 10.0	3	1	1	8	9	23	24	14	14	11	3	5	9	18	61	28	116
	" " 20.0	—	—	—	2	2	5	4	1	6	—	—	—	—	4	10	6	20
	" " 30.0	—	—	—	—	—	1	1	—	4	—	—	—	—	—	2	4	6
Neufahrwasser	mehr als 0.0	152	132	157	110	128	115	146	152	132	148	139	165	449	395	413	419	1676
	" " 5.0	14	9	9	21	31	43	44	46	38	30	23	25	48	61	133	91	333
	" " 10.0	1	1	2	1	10	17	25	25	13	13	8	5	7	13	67	34	121
	" " 20.0	—	—	—	1	3	5	7	8	4	4	2	—	—	4	20	10	34
	" " 30.0	—	—	—	—	2	1	2	3	—	1	—	—	—	2	6	1	9

(Fortsetzung auf Seite 23.)

Digitized by Google

(Fortsetzung von Tabelle 6.)

	Millimeter	Jan.	Febr	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Kassel	mehr als 0.0	121	135	154	100	121	129	156	139	130	154	154	162	418	375	424	438	1655
	" " 5.0	26	23	27	19	23	36	57	51	21	42	27	35	84	69	144	90	387
	" " 10.0	9	4	9	4	5	15	22	15	8	13	11	17	30	18	52	32	132
	" " 20.0	1	—	2	—	—	5	5	4	—	1	—	2	3	2	14	1	20
	" " 30.0	—	—	1	—	—	3	—	3	—	—	—	—	—	1	6	—	7
Berlin	mehr als 0.0	147	147	156	107	119	124	156	151	131	164	154	171	465	382	431	449	1727
	" " 5.0	25	25	38	18	20	35	37	43	28	30	25	34	84	76	115	83	358
	" " 10.0	7	8	10	8	6	17	17	17	9	12	6	5	20	24	51	27	122
	" " 20.0	—	1	2	3	1	4	8	4	—	1	—	—	1	6	16	1	24
	" " 30.0	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
Breslau	mehr als 0.0	115	118	138	96	127	110	120	114	111	121	117	143	374	361	344	349	1428
	" " 5.0	15	16	16	20	34	33	48	47	33	22	21	14	45	70	128	76	319
	" " 10.0	4	6	4	12	19	18	21	21	15	7	5	1	11	35	60	27	133
	" " 20.0	—	4	1	2	5	6	5	15	1	—	1	—	4	8	26	2	40
	" " 30.0	—	—	—	—	2	3	3	5	—	—	—	—	—	2	11	—	13
Karlsruhe	mehr als 0.0	110	145	141	126	121	126	163	144	142	155	156	162	417	388	433	453	1691
	" " 5.0	29	58	52	54	52	58	72	69	67	69	61	79	166	158	199	197	720
	" " 10.0	14	24	28	29	26	29	37	41	38	31	29	37	75	83	107	98	363
	" " 20.0	5	3	8	10	8	14	15	15	19	13	12	9	17	26	44	44	131
	" " 30.0	2	1	2	6	3	10	8	5	6	14	3	1	4	11	23	23	61
Stuttgart	mehr als 0.0	120	146	153	126	134	146	152	149	155	149	151	172	432	413	447	455	1747
	" " 5.0	11	29	36	31	31	61	58	38	51	36	27	38	78	98	157	114	447
	" " 10.0	6	7	7	18	14	26	31	15	21	11	7	10	23	39	72	39	173
	" " 20.0	—	1	—	5	3	9	11	3	4	3	—	3	4	8	23	7	42
	" " 30.0	—	—	—	1	3	5	3	1	—	—	—	1	—	4	9	—	13
Höchenschwand	mehr als 0.0	97	147	157	158	165	165	165	143	158	165	155	154	398	478	473	478	1827
	" " 5.0	32	63	63	66	75	87	95	86	85	82	69	72	167	204	268	236	875
	" " 10.0	22	37	36	22	41	56	63	55	55	60	44	50	109	99	174	159	541
	" " 20.0	7	18	19	10	14	19	25	29	25	22	19	28	53	43	73	66	235
	" " 30.0	3	10	6	3	8	6	14	14	13	12	11	11	24	17	34	36	111
Friedrichshafen	mehr als 0.0	90	127	148	136	155	153	166	144	140	127	121	144	361	439	463	388	1651
	" " 5.0	35	46	68	68	86	88	89	85	85	72	60	67	148	222	262	217	849
	" " 10.0	11	23	25	34	41	55	49	49	53	37	24	33	67	100	153	114	434
	" " 20.0	—	4	2	7	14	21	18	15	16	12	5	5	9	23	54	33	119
	" " 30.0	—	1	—	3	5	10	7	9	9	5	—	—	1	8	26	14	49

Tab. 7. **Anzahl der Tage mit mehr als 5, 10, 20, 30 mm Niederschlag in Prozenten der Gesammtzahl der Regentage.**

Millimeter	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr
	Borkum					**Kiel**					**Kassel**					**Karlsruhe**				
mehr als 5.0	18.1	20.4	29.4	32.7	25.5	18.5	19.2	28.4	27.1	23.6	20.1	18.4	34.0	20.5	23.4	39.8	40.7	46.0	43.5	42.8
" " 10.0	6.2	6.3	11.8	10.4	8.7	6.7	5.9	13.1	9.6	8.9	7.2	4.8	12.3	7.7	8.0	18.0	21.4	24.7	21.6	21.5
" " 20.0	0.4	0.5	2.2	1.7	1.2	1.0	0.8	1.4	1.8	1.2	0.7	0.6	3.3	0.2	1.2	4.1	6.7	10.2	9.7	7.8
" " 30.0	—	—	0.4	0.2	0.1	—	0.2	0.2	0.4	0 2	—	0.3	1.4	—	0.4	1.0	2.8	5.3	5.1	3.6
	Keitum					**Swinemünde**					**Berlin**					**Stuttgart**				
mehr als 5.0	27.4	24.7	39.5	41.9	32.8	12.2	19.2	34.4	22.3	22.0	18.1	19.8	26.1	18.5	20.7	18.1	23.7	35.1	25.1	25.7
" " 10.0	6.9	7.2	13.2	18.8	12.2	1.9	4.7	13.4	6.0	6.5	4.3	6.3	11.7	6.0	7.1	5.3	9.4	16.1	8.6	9.9
" " 20.0	0.5	1.0	2.8	2.8	1.9	—	1.1	2.2	1.3	1.1	0.2	1.6	3.6	0.2	1.4	0.9	1.9	5.1	1.5	2.4
" " 30.0	—	0.3	0.8	1.0	0.5	—	—	0.4	0.9	0.3	—	—	0.5	—	0.1	—	1.0	2.0	—	0.8

(Fortsetzung auf Seite 24.)

Digitized by Google

(Fortsetzung von Tabelle 7.)

Millimeter	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr
	Hamburg					Neufahrwasser					Breslau					Höchenschwand				
mehr als 5.0	19.9	17.0	31.0	25.5	23.2	10.7	15.4	32.2	21.7	19.9	12.1	19.4	37.2	21.8	22.3	42.0	42.7	56.6	49.4	47.9
" " 10.0	5.4	6.9	13.3	9.2	8.7	1.6	3.3	16.2	8.1	7.2	2.9	9.7	17.4	7.7	9.3	27.4	20.7	36.8	33.3	29.6
" " 20.0	0.9	0.9	1.6	1.0	1.1	—	1.0	4.8	2.3	2.0	1.1	2.0	7.6	0.6	2.8	13.3	9.0	15.4	13.8	12.9
" " 30.0	—	—	0.8	0.2	0.2	—	0.5	1.5	0.2	0.5	—	0.6	3.2	—	0.9	6.0	3.6	7.2	7.5	6.1

Millimeter	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr
	Friedrichshafen				
mehr als 5.0	41.0	50.1	56.6	56.2	51.4
" " 10.0	18.6	22.8	33.0	29.4	26.3
" " 20.0	2.5	5.2	11.7	8.5	7.2
" " 30.0	0.3	1.9	5.6	3.6	3.0

Tab. 8. Häufigkeit der Tage mit gegebener Regenmenge in Prozenten der Gesammtzahl der Regentage.

Grenzen der Niederschlagshöhen	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr
	Borkum					Kiel					Kassel					Karlsruhe				
0.1—0.3	18.1	17.2	15.8	10.5	15.1	19.7	20.7	17.9	17.5	18.8	8.9	12.3	8.7	9.4	9.7	7.7	8.0	7.4	7.5	7.6
0.4—0.6	8.4	11.6	6.9	9.2	9.0	13.4	9.9	6.2	11.2	10.2	11.5	10.4	9.7	9.4	10.3	5.3	5.7	9.0	6.8	5.6
0.7—0.9	6.1	7.0	7.1	6.5	6.8	8.4	9.6	5.6	7.3	7.6	8.1	11.7	6.1	9.2	8.7	5.5	4.4	3.2	4.9	4.5
1.0—1.2	5.9	5.8	7.9	3.9	5.9	6.3	5.4	7.8	5.4	6.2	7.2	6.9	5.4	8.0	6.9	5.9	4.4	4.4	5.3	5.0
1.3—1.5	6.5	4.4	4.1	4.5	5.0	5.3	5.6	2.8	4.4	4.4	6.2	6.7	4.7	5.0	5.6	3.4	2.6	2.8	4.0	3.2
1.6—1.8	4.9	2.8	3.6	5.0	4.2	4.2	4.5	3.2	4.2	4.0	3.6	4.3	3.8	4.3	4.0	4.1	4.1	3.0	4.0	3.8
1.9—2.1	4.1	5.3	3.2	3.3	3.9	2.1	3.1	3.0	2.3	2.6	6.7	4.5	5.6	4.1	5.3	2.9	6.4	3.5	3.1	3.9
2.2—2.4	3.6	3.9	4.5	3.6	3.8	2.4	4.5	3.2	2.6	3.1	4.5	5.2	1.2	4.1	3.7	2.7	3.4	1.6	2.9	2.6
	Keitum					Swinemünde					Berlin					Stuttgart				
0.1—0.3	9.3	11.5	10.9	7.1	9.4	22.7	13.9	12.5	17.4	16.9	15.6	20.7	8.8	10.4	13.8	9.5	9.7	6.3	10.8	9.1
0.4—0.6	7.4	11.5	6.6	8.7	8.3	14.3	12.4	9.2	7.6	10.8	11.4	11.3	11.6	11.6	11.5	14.6	12.1	11.6	12.1	12.6
0.7—0.9	6.0	2.6	4.6	4.2	4.5	7.4	10.0	4.0	7.2	7.0	9.7	7.6	8.1	10.4	9.1	13.2	9.7	6.3	9.7	9.7
1.0—1.2	6.2	6.9	5.3	2.4	5.0	6.3	10.3	5.5	9.6	7.8	6.7	5.2	7.0	6.7	6.6	4.4	3.1	3.8	3.1	3.6
1.3—1.5	4.5	7.6	5.1	4.4	5.2	6.9	5.0	4.6	5.1	5.4	4.7	4.7	4.9	6.2	5.2	6.0	5.8	5.1	6.8	6.0
1.6—1.8	5.0	5.8	3.7	2.2	4.0	4.6	3.8	3.0	4.5	4.0	6.0	3.4	5.3	5.2	5.1	3.2	3.1	2.2	2.9	2.9
1.9—2.1	3.6	3.8	2.3	3.3	3.3	4.0	4.4	6.8	3.6	4.7	4.5	3.4	3.7	4.2	4.0	5.6	4.3	4.9	5.9	5.2
2.2—2.4	6.4	4.2	2.5	2.9	4.0	3.4	4.7	3.5	2.3	3.4	3.7	3.4	3.2	3.6	3.5	5.6	4.1	4.7	5.3	4.9
	Hamburg					Neufahrwasser					Breslau					Höchenschwand				
0.1—0.3	20.3	19.0	15.2	18.4	18.3	21.4	18.7	14.3	14.3	17.2	19.2	15.5	9.9	13.8	14.6	6.8	6.8	6.6	7.7	7.0
0.4—0.6	11.0	9.6	7.8	8.5	9.2	14.4	13.2	8.7	9.3	11.5	14.2	12.2	9.6	12.9	12.3	7.3	8.2	3.8	7.5	6.7
0.7—0.9	5.8	8.9	4.9	6.6	6.4	10.9	9.1	8.5	7.6	9.1	10.7	6.1	7.6	6.0	7.6	5.0	4.7	3.8	6.7	5.1
1.0—1.2	7.4	6.5	6.4	6.6	6.8	9.1	6.6	6.5	7.6	7.5	6.7	7.5	3.8	6.6	6.2	5.5	5.2	2.5	4.2	4.3
1.3—1.5	4.4	5.6	6.0	5.7	5.4	5.6	5.6	5.1	8.8	6.3	6.5	3.7	4.1	5.4	5.0	5.0	3.7	3.6	3.7	3.8
1.6—1.8	5.2	5.6	3.7	2.6	4.2	3.1	3.5	2.2	4.5	3.3	8.0	5.6	3.5	4.8	5.5	2.8	2.9	2.2	4.0	3.0
1.9—2.1	4.5	4.0	4.7	4.0	4.3	2.9	4.3	3.1	4.8	3.8	2.9	4.1	3.5	4.2	3.7	2.8	3.7	2.9	1.3	2.7
2.2—2.4	2.6	4.5	2.6	3.3	3.2	4.9	3.3	2.7	3.9	3.8	2.4	4.1	2.0	4.2	3.3	3.5	2.7	1.9	2.5	2.7

Grenzen der Niederschlagshöhen	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr
	Friedrichshafen				
0.1—0.3	5.3	2.7	1.9	1.5	2.8
0.4—0.6	6.9	6.4	4.1	4.1	5.3
0.7—0.9	8.3	9.3	7.1	6.7	7.9
1.0—1.2	3.3	3.6	2.8	3.0	3.2
1.3—1.5	4.4	4.6	3.5	4.3	4.2
1.6—1.8	0.8	1.4	0.9	1.5	1.2
1.9—2.1	3.6	3.6	3.5	3.0	3.5
2.2—2.4	2.7	1.6	1.6	2.0	2.1

Digitized by Google

Tab. 9. Anzahl der Tage mit Niederschlag in Prozenten der Gesammtzahl des Jahres.

Stationen	Jan.	Febr.	März	Apri.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Borkum	7.9	8.7	7.9	6.3	6.9	6.8	8.7	8.6	8 4	10.2	10.0	9.6	26.2	21.1	24.1	28.6
Keitum	7.3	7.9	7.5	5.4	6.1	6.0	8.7	9.6	9.7	10.9	10.2	10.7	25.9	19.0	24.3	30.8
Hamburg	8.4	8.5	8.5	5.6	7.1	6.9	9.4	8.1	8.3	9.8	9.2	10.2	27.1	21.2	24.4	27.3
Kiel	7.6	8.3	8.4	5.8	6.9	6.9	9.0	8.9	9.0	10.0	9.4	10.0	25.9	21.1	24.8	28.4
Swinemünde	8.8	7.6	8.4	5.7	7.2	7.3	9.4	8.8	7.9	9.7	8.9	10.3	26.7	21.3	25.5	26.5
Neufahrwasser	9.1	7.9	9.4	6.6	7.6	6.9	8.7	9.1	7.9	9.0	8.3	9 8	26.8	23.6	24.7	25.2
Kassel	7.3	8.2	9.3	6.0	7.3	7.8	9.4	8.4	7.9	9.3	9.3	9.8	25.3	22.6	25.6	26.5
Berlin	8.4	8.4	9.0	6.2	6.9	7.2	9.0	8.5	7.6	9.5	8.9	9.9	26.7	22.1	24.7	26.0
Breslau	7.9	8.3	9.7	6.7	8 9	7.7	8.4	8 0	7.8	8.5	8.2	10.0	26.2	25.3	24.1	24.5
Karlsruhe	6.5	8.6	8.3	7.4	7.2	7.4	9.9	8.5	8.4	9.2	9.2	9.6	24.7	22.9	25.8	26.8
Stuttgart	6.9	8.4	8.8	7.2	7.6	8.4	8.7	8.5	8.9	8.5	8.6	9.8	25.1	23.6	25.6	26.0
Höchenschwand	5.3	8.0	8.6	8.6	9.0	9.0	9.0	7.8	8.6	9.0	8.5	8.4	21.7	26.2	25.8	26.1
Friedrichshafen	5.4	7.7	9.0	8.2	9.4	9.3	10.1	8.7	8.5	7.7	7.5	8.7	21.8	26.6	28.1	23.7

Tab. 10. Häufigkeit des Schneefalls.

Stationen	Anzahl der Tage mit Schnee 1876—85.											Mittlerer Schneefall.		Mittlere Dauer der schneefreien Zeit
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Letzter	Erster	
Borkum	54	49	69	11	4	—	—	1	24	56	268	25. März	19. Nov.	238 Tage
Keitum	51	50	68	15	6	—	—	7	31	71	299	16. April	12. „	209 „
Hamburg	76	68	83	17	3	—	—	6	46	91	390	16. „	4. „	201 „
Kiel	73	74	86	21	5	—	—	4	35	93	391	16. „	11. „	208 „
Swinemünde	99	75	110	33	4	—	—	9	50	97	468	18. „	3. „	199 „
Neufahrw.	129	92	116	28	11	—	—	22	60	104	562	28. „	29. Oktbr.	183 „
Kassel	68	53	76	20	2	—	—	8	49	62	338	10. „	31. „	204 „
Berlin	70	57	65	13	2	—	—	6	30	64	307	6. „	12. Nov.	219 „
Breslau	112	79	100	28	5	—	—	11	58	106	499	30. „	3. „	186 „
Karlsruhe	44	29	44	8	2	—	—	1	31	54	213	6. „	18. „	225 „
Stuttgart	55	43	63	19	1	—	—	8	46	73	308	15. „	6. „	204 „
Höchenschw.	72	85	112	61	32	4	2	35	77	100	580	16. Mai	16. Oktbr.	152 „
Friedrichsh.	51	54	71	11	5	—	1	9	40	69	311	18. März	28. „	224 „

Tab. 11. Extreme des Schneefalls 1876—85.

Stationen	Längste schneefreie Zeit.		Kürzeste schneefreie Zeit.		Schneefall.	
	Tage	Jahr	Tage	Jahr	Spätester	Frühester
Borkum	322	1882	190	1881	10. Mai 1879	29. Okt. 1881
Keitum	238	82	165	81	12. „ 85	4. „ 81
Hamburg	223	83	167	77	8. „ 80	15. „ 82
Kiel	289	81	164	77	12. „ 76	17. „ 77
Swinemünde	223	83	167	77	4. „ 77	15. „ 82
Neufahrwasser	253	78	152	80	19. „ 76, 80	14. „ 82, 84
Kassel	239	85	163	81	4. „ 77	4. „ 81
Berlin	249	83	188	82	3. „ 77	4. „ 81
Breslau	236	83	156	80	19. „ 76, 80	4. „ 81
Karlsruhe	262	80	189	79	11. „ 85	30. „ 81
Stuttgart	237	83	157	79	11. „ 79	16. „ 79
Höchenschwand	192	78	115	81	14. Juni 82	26. Sept. 85
Friedrichshafen	238	80	135	85	15. Mai 85	28. „ 85

Digitized by Google

Tab. 12. **Niederschlags-Wahrscheinlichkeit 1876—85.**

Stationen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr
Borkum	52	63	52	43	45	47	57	57	57	67	68	64	59	47	54	64	56
Keitum	38	45	39	29	31	32	46	50	52	57	55	56	46	33	43	55	44
Hamburg	57	63	58	39	47	48	64	55	59	67	65	70	63	49	56	63	58
Kiel	50	59	55	39	45	47	59	59	59	66	64	65	58	46	55	63	55
Swinemünde	50	48	49	34	41	43	54	51	47	55	57	60	52	41	49	52	49
Neufahrwasser	49	47	51	37	41	38	47	49	44	48	49	50	50	43	45	46	46
Kassel	39	48	50	33	39	43	50	45	43	50	51	49	46	41	46	48	45
Berlin	47	52	51	36	39	41	50	49	44	53	55	55	52	42	47	49	47
Breslau	37	42	45	32	41	37	39	37	37	39	40	46	41	39	37	38	39
Karlsruhe	36	51	46	42	39	42	53	47	47	50	52	52	46	42	47	50	47
Stuttgart	39	52	50	42	43	49	49	48	52	48	50	56	48	45	49	50	48
Höchenschwand	31	52	51	53	53	55	53	46	53	53	52	50	44	52	51	53	50
Friedrichshafen	29	45	48	49	50	51	53	47	47	41	40	47	40	48	50	43	45

Tab. 12a. **Wahrscheinlichkeit des Schneefalls.**

Stationen	Jan.	Febr.	März	April	Nov.	Dez.	Jahr
Borkum	17	17	22	4	8	18	7
Keitum	16	18	22	5	10	23	8
Hamburg	25	24	27	6	15	29	11
Kiel	24	26	28	7	12	30	11
Swinemünde	32	27	35	11	17	31	13
Neufahrwasser	42	33	37	9	20	33	15
Kassel	22	19	25	7	16	20	9
Berlin	23	20	21	4	10	21	8
Breslau	36	28	32	9	19	34	14
Karlsruhe	14	10	14	3	10	17	6
Stuttgart	18	15	20	6	15	24	8
Höchenschwand	23	30	36	20	26	32	16
Friedrichshafen	16	19	23	4	13	22	9

Tab. 13. **Mittlere Niederschlags-Dichtigkeit 1876—85.**

Stationen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Borkum	2.8	2.9	3.2	3.2	2.8	3.7	3.9	5.1	4.6	4.5	4.1	3.3	3.0	3.1	4.3	4.4	3.7
Keitum	3.8	3.7	3.7	3.5	4.0	4.7	4.4	5.7	5.7	6.3	5.3	4.0	3.8	3.7	4.9	5.8	4.6
Hamburg	2.5	3.0	3.0	2.8	3.4	5.4	4.7	4.4	4.1	4.3	3.1	3.4	3.0	3.1	4.8	3.8	3.7
Kiel	3.0	2.9	2.8	2.9	3.4	3.4	4.5	4.1	3.7	4.1	3.6	3.3	3.1	3.0	4.0	3.8	3.5
Swinemünde	1.8	2.2	2.2	3.0	3.6	5.5	4.9	4.0	4.2	3.6	2.8	2.5	2.2	2.9	4.8	3.5	3.4
Neufahrwasser	1.8	1.9	1.8	3.1	4.0	5.1	5.6	4.9	4.1	3.6	2.9	2.4	2.0	3.0	5.2	3.5	3.4
Kassel	3.5	2.8	3.3	2.6	3.0	4.9	5.1	5.0	3.3	4.0	3.4	3.7	3.1	3.0	5.0	3.6	3.9
Berlin	2.6	2.9	3.5	3.1	2.8	4.7	4.7	4.4	3.3	3.2	2.9	2.9	2.8	3.1	4.6	3.1	3.4
Breslau	2.3	2.5	2.5	3.8	5.0	5.8	6 0	7.0	4.3	3.1	2.9	2.2	2.3	3.7	6.3	3.4	3.9
Karlsruhe	5.2	5.8	6.1	7.6	6.5	9.4	7.9	8.3	8.6	7.1	6.2	6.8	5.6	5.7	8.5	7.3	6.8
Stuttgart	2.4	3.1	3.9	4.9	4.6	6.4	6.2	4.4	4.1	3.6	2.8	3.3	2.9	4.5	5.7	3.5	4.2
Höchenschwand	6.6	9.3	7.4	6.6	8.3	9.2	10.3	12.5	11.2	10.7	9.2	10.7	8.8	7.4	10.7	10.4	9.3
Friedrichshafen	4.5	5.7	5.2	6.6	7.8	10.0	8.8	9.7	10.6	7.9	6.4	6.1	5.4	6.5	9.5	8.3	7.4

Digitized by Google

Tab. **14.** **Absolute Niederschlags-Wahrscheinlichkeit 1877—85.**

Stationen	Winter			Frühling			Sommer			Herbst		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Borkum	0.101	0.101	0.101	0.075	0.050	0.072	0.087	0.079	0.074	0.117	0.100	0.114
Keitum	.103	.103	.155	.087	.070	.076	.095	.053	.078	.133	.105	.180
Kuxhaven	.113	—	.199	.094	—	.149	.100	—	.199	.125	—	.228
Hamburg	.104	.106	.113	.071	.064	.076	.063	.082	.087	.092	.095	.115
Kiel	.124	.132	.129	.090	.070	.075	.081	.092	.071	.113	.110	.150
Wustrow-Warnemünde	.085	—	.093	.078	—	.067	.075	—	.044	.098	—	.093
Swinemünde	.073	.102	.111	.068	.079	.072	.063	.084	.070	.084	.077	.110
Köslin-Rügenwalderm.	.103	—	.095	.088	—	.072	.080	—	.066	.107	—	.093
Neufahrwasser	.086	.075	.081	.067	.073	.080	.059	.060	.065	.073	.058	.090
Königsberg	.084	—	.093	.085	—	.081	.097	—	.071	.115	—	.134
Memel	.118	.159	.136	.095	.077	.079	.086	.081	.063	.110	.117	.140
Münster	.152	—	.171	.098	—	.087	.087	—	.094	.090	—	.124
Kassel	.122	.135	.142	.099	.061	.055	.066	.072	.075	.110	.100	.117
Hannover	.220	—	.246	.139	—	.142	.125	—	.128	.158	—	.180
Berlin	.112	—	.116	.039	—	.084	.086	—	.090	.106	—	.125
Breslau	.102	.108	.101	.099	.099	.103	.075	.056	.108	.109	.081	.101
Altkirch	.124	—	.129	.110	—	.118	.078	—	.131	.131	—	.124
Kaiserslautern	.146	.138	.132	.100	.072	.084	.083	.080	.124	.125	.114	.133
Wiesbaden	.106	—	.123	.082	—	.078	.076	—	.091	.092	—	.112
Karlsruhe	.179	—	.155	.142	—	.124	.115	—	.108	.164	—	.135
Friedrichshafen	.107	—	.099	.125	—	.100	.088	—	.131	.116	—	.103
Bamberg	.150	—	.212	.137	—	.134	.113	—	.115	.137	—	.179
München	.138	.137	.128	.155	.111	.148	.103	.104	.136	.137	.117	.135

Tab. **15.**

Absolute Niederschlags-Wahrscheinlichkeit.

Stationen	Aus drei täglichen Beobachtungen.			
	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst
Borkum	0.101	0.066*	0.080	**0.111**
Keitum	.121	.078*	.095	**140**
Hamburg	**.108**	.071*	.097	.101
Kiel	**.129**	.078*	.081	.124
Swinemünde	**.095**	.073	.072*	.090
Neufahrwasser	**.081**	.073	.061*	.074
Memel	**.138**	.084	.077*	.122
Kassel	**.132**	.072*	.083	.109
Breslau	**.104**	.100	.068*	.097
Kaiserslautern	**.139**	.085	.074*	.124
München	.135	**.136**	.110*	.130
	Aus zwei täglichen Beobachtungen.			
Borkum	0.101	0.074*	0.080*	**0.115**
Keitum	.129	.082*	.086	**.156**
Hamburg	**.109**	.074*	.075	.103
Kiel	.127	.082	.076*	**.132**
Swinemünde	.092	.070	.067*	**.097**
Neufahrwasser	**.084**	.073	.062*	.082
Memel	**.127**	.087	.074*	.125
Kassel	**.132**	.078*	.079	.113
Breslau	.102	**.101**	.074*	**.105**
Kaiserslautern	**.139**	.092	.072*	.129
München	.133	**.148**	.113*	.137

Tab. **16.**

Absolute Niederschlags-Wahrscheinlichkeit 1877—85.

Stationen	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst
Borkum	0.101	0.074	0.081	0.115
Keitum	.129	.082	.086	.156
Kuxhaven	.156	.121	.150	.176
Hamburg	.109	.074	.075	.103
Kiel	.127	.082	.076	.132
Wustrow-Warnemünde	.089	.072	.059	.095
Swinemünde	.092	.070	.067	.097
Köslin-Rügenwalderm.	.100	.080	.073	.100
Neufahrwasser	.084	.073	.062	.082
Königsberg	.090	.083	.084	.124
Memel	.127	.087	.074	.125
Münster	.163	.091	.090	.121
Kassel	.132	.078	.079	.114
Hannover	.233	.114	.127	.169
Berlin	.114	.089	.088	.115
Breslau	.102	.101	.074	.105
Altkirch	.127	.114	.088	.128
Kaiserslautern	.139	.092	.072	.129
Wiesbaden	.115	.080	.072	.102
Karlsruhe	.167	.134	.097	.149
Friedrichshafen	.103	.113	.092	.109
Bamberg	.181	.136	.134	.158
München	.133	.148	.113	.137

Digitized by Google

Tab. **17.** **Absolute Niederschlags-Wahrscheinlichkeit 1877—85.**

Stationen	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktbr.	Nov.	Dez.
Borkum	0.095	0.104	0.084	0.068	0.046	0 071	0.081	0.087	0.081	0.134	0.115	0.105
Keitum	.091	.132	.099	.068	.066	.056	.084	.084	.100	.146	.172	.139
Hamburg	.098	.133	.091	.036	.066	.076	.084	.072	.067	.112	.121	.096
Kiel	.115	.147	.106	.070	.061	.074	.081	.088	.094	.132	.147	.127
Swinemünde	.092	.089	.082	.072	.065	.058	.083	.075	.056	.101	.115	.104
Neufahrwasser	.077	.083	.072	.078	.070	.061	.060	.063	.053	.075	.093	.083
Memel	.116	.117	.100	.072	.079	.066	.074	.091	.077	.148	.154	.178
Kassel	.118	.125	.104	.068	.043	.076	.093	.079	.074	.121	.132	.156
Breslau	.100	.096	.121	.093	.085	.068	.061	.073	.075	.093	.122	.114
Kaiserslautern	.099	.139	.094	.103	.059	.056	.080	.085	.100	.127	.146	.178
München	.102	.117	.143	.124	.140	.115	.124	.089	.121	.133	.134	.183

Tab. **18.**

Wahrscheinliche Regendauer

während der meteorologischen Jahreszeiten

in Stunden.

Stationen	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst
Borkum	219.2	162.5	177.6	252.0
Keitum	279.6	180.5	191.0	341.6
Kuxhaven	373.3	267.7	331.2	385.3
Hamburg	235.4	162.9	165.7	225.8
Kiel	274.2	182.0	168.2	287.4
Wustrow-Warnemünde	191.9	157.7	130.8	208.3
Swinemünde	198.7	153.8	146.9	212.3
Köslin-Rügenwalderm.	215 7	176.4	162.1	218.2
Neufahrwasser	181.0	161.9	137.5	178.9
Königsberg	193.4	183.2	186.3	270.7
Memel	280.9	191.8	164.0	272.3
Münster	352.3	200.0	199.4	264.0
Kassel	281.9	171.0	174.6	248.0
Hannover	503.5	311.1	279.3	368.7
Berlin	246.1	195.6	193.4	252.4
Breslau	220.0	222.7	163.1	229.4
Altkirch	273.5	251.9	194.4	278.9
Kaiserslautern	300.4	202.6	158.3	282.3
Wiesbaden	247.7	176.5	159.2	222.8
Karlsruhe	360.2	295.7	214.0	326.4
Friedrichshafen	222.3	248.8	204.1	238.8
Bamberg	390.7	299.4	295.1	344.9
München	288.1	326.8	248.6	298.5

Tab. **19.**

Wahrscheinliche Dauer des Regens

an einem Regentag

in Stunden.

Stationen	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr
Borkum	4.1	3.9	3.6	4.4	4.0
Keitum	6.8	6 0	4.8	7.0	6.2
Hamburg	4.2	3.8	3 2	4.0	3.8
Kiel	5.4	4.4	3.3	5.1	4.6
Swinemünde	4.2	4.2	3.1	4.5	4.0
Neufahrwasser	4.2	4.2	3.2	4.2	4.0
Kassel	6.9	4.6	4.0	5.6	5.3
Berlin	5.4	5.2	4.3	5.6	5.1
Breslau	6.0	6.2	4.5	6.4	5.8
Karlsruhe	8.7	7.6	4.8	7.1	7.0
Friedrichshafen	6.2	5.8	4.3	6.0	5.6

Tab. **20.**

Mittlere Niederschlagshöhe

pro Regenstunde

(Millimeter).

Borkum	0.72	0.80	1.25	1.00	0.94
Keitum	0.56	0.61	1.07	0.86	0.78
Hamburg	0.69	0.81	1.53	0.94	0.99
Kiel	0.57	0.64	1.33	0.77	0.83
Swinemünde	0.50	0.72	1.57	0.80	0.90
Neufahrwasser	0.48	0.69	1.59	0.81	0.89
Kassel	0.50	0.66	1.27	0.63	0.76
Berlin	0.51	0.58	1.05	0.55	0.67
Breslau	0.36	0.58	1.34	0.54	0.70
Karlsruhe	0.69	0.90	1.77	1.04	1.06
Friedrichshafen	0.91	1.11	2.19	1.42	1.41

Digitized by Google

Borkum.

Tab. 21 a. **Perioden mit Niederschlag. 1876—85.**

Lg. d. Period. in Tagen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	12	9	6	18	18	15	12	9	22	7	8	11	32	42	36	37	147
2	12.5	7	8.5	10	14.5	13.5	7.5	10.5	6.5	6.5	6	6	25.5	33	31.5	19	109
3	3	7.7	2.3	5	10	6	5	2.7	9.3	4	8	10	20.7	17.3	13.7	21.3	73
4	6	2	5	2.25	2.75	3	5	5.75	4.25	7	5	1	9	10	13.75	16.25	49
5	3.4	0.8	3.2	5.2	2	6.2	6.2	3.4	3	2	2	2.6	6.8	10.4	15.8	7	40
6	2.8	5.8	1.4	1.2	1.8	—	4.8	3.2	1	2	0.5	4.5	13.1	4.4	8	3.5	29
7	1	1	3.4	2.6	2	1	2	2	2	3	2	3	5	8	5	7	25
8	2	3	1	0.1	0.9	—	—	1.75	0.25	1	2.1	1.9	6.9	2	1.75	3.35	14
9	—	0.4	1.6	—	—	2	3	1	0.8	3.7	1.5	1	1.4	1.6	6	6	15
10	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2	1	—	—	1	1	3	5
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	2
12	1.6	0.9	0.4	0.9	1	—	—	1	0.2	0.8	1	0.2	2.7	2.3	1	2	8
13	—	—	—	—		—	—	—	—	0.1	3.5	1.5	1.5	—	—	3.5	5
14	—	—	1	—		—	—	—	—	—	0.4	0.6	0.6	1	—	0.4	2
15	—	—	0.7	0.3		0.1	0.9	1	—	—		—	—	1	2	—	3
16	—	—						0.4	0.6	—		—	—		0.4	0.6	1
17	0.3	0.7						—	1	—		—	1		—	1	2
18	0.6	0.4						—	—	—		—	1		—	—	1
20		1						—	—	1		—	1		—	1	2
24								—	—			1	1		—	—	1
28								0.3	0.7						0.3	0.7	1

Tab. 22 a. **Perioden ohne Niederschlag. 1876—85.**

1	12	16	14	12	20	18	18	19	26	19	23	20	48	46	55	68	217
2	10	6.5	4.5	15	12.5	6.5	7.5	11.5	10.5	9	4	8.5	25	32	25.5	23.5	106
3	7	3	6	7	6	4	7.7	2.3	7	6	2.7	7.3	17.3	19	14	15.7	66
4	5	4.75	1.25	1	1	7	5	1	4	2.5	4.75	4.75	14.5	3.25	13	11.25	42
5	1.6	2.4	1	3	1	2	3	—	2.4	1	1.6	4	8	5	5	5	23
6	2	3	1	2	4	2	1	1	2	1	2	—	5	7	4	5	21
7	1	—	3	—	4	1	1	2	0.9	1.1	1	—	1	7	4	3	15
8	1.4	1	1	2.4	1.6	4	2	—	—	0.6	1.4	0.6	3	5	6	2	16
9	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—		—	1	1	—	—	2
10	—	—	0.4	1.6	—	0.9	0.1	1	—	—		1	1	2	2	—	5
11	1	—	1	2	—	—	0.6	0.4	1	—			1	3	1	1	6
12	1	—	1	—	—	—	—	1.75	0.25	—			1	1	1.75	0.25	4
13	1	0.2	0.8	—	—	—	—	—		1			1.2	0.8	—	1	3
14			—	—	0.8	0.2	—	1						0.8	1.2		2
15			—	—	1		—	—						1	—		1
16			0.3	0.7			—	—						1	—		1
17			—				0.3	0.7						—	1		1
20			1											1			1

Digitized by Google

Keitum.

Tab. 21 b. **Perioden mit Niederschlag. 1876—85.**

Lg. d. Period. in Tagen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	24	17	24	19	29	24	36	10	21	17	14	15	56	72	70	52	250
2	9.5	11	11	8.5	12.5	13.5	14	8.5	5.5	7	15	8	28.5	32	36	27.5	124
3	4	8	7	4.7	4.3	3	4	7.3	7.7	6	4	8	20	16	14.3	17.7	68
4	3	1	4	2	6	3	1	5	2	2	8	3	7	12	9	12	40
5	5	3	2.2	2.8	1	2	5	4	3	4	2	2	10	6	11	9	36
6	1.3	5	1.5	2.5		—	1	1	1	1.8	1.2	5.7	12	4	2	4	22
7	—	—	1			1	1	1	2	2.7	2.1	3.1	3.1	1	3	6.9	14
8	—	0.6	1.4			1	—	1	2	1	1	2	2.6	1.4	2	4	10
9	—	—					—	—	1	—	1.1	1.9	1.9		—	2.1	4
10	0.7	—					—	—	1.1	2.9	1	0.3	1		—	5	6
11	—	1					1	1	1.6	0.9	1.5	—	1		2	4	7
12	—						1	2.8	0.3	1.9		—	—		3.8	2.2	6
13	0.7											0.3	1				1

Tab. 22 b. **Perioden ohne Niederschlag. 1876—85.**

1	16	21	22	12	13	15	30	17	20	20	25	28	65	47	62	65	239
2	5.5	6.5	7	4	11	6	10	8.5	10.5	7	10.5	7.5	19.5	22	24.5	28	94
3	9	4	5	7	9	4	4.3	3.7	5	4	2.7	3.3	16.3	21	12	11.7	61
4	3	4	3	2	2.75	8.25	4	5	5	3.25	3.75	2	9	7.75	17.25	12	46
5	4	6.2	1.8	1.6	4.4	2	2.4	1.6	2	3.4	4.6	3	13.2	7.8	6	10	37
6	0.7	1	2	2	1.7	1.3	4.3	2.7	1.5	1.5	1.3	2	3.7	5.7	8.3	4.3	22
7	2.1	1	3	3.3	0.7	2	2.1	0.9	1	1.6	2	1.3	4.4	7	5	4.6	21
8	1	0.6	0.4	—	3	1	—	—	—	1	1	—	1.6	3.4	1	2	8
9	1	1	1	1	1.7	2.8	1.6	2	1.3	3.3	0.3	1	3	3.7	6.4	4.9	18
10	1	—	0.1	1.9	—	1	—	—	1		—	1	2	2	1	1	6
11	0.2	—	0.2	1.8	3	—	—	—	—		1	0.8	1	5	—	1	7
12	0.7	0.3	1.7	1.3	0.6	0.4	—	—	—			1	2	3.6	0.4	—	6
13	—	—	1	0.6	0.4	—	—	—	1				—	2	—	1	3
14	—	—	0.8	2.1	0.1	1	—	—	—				—	3	1	—	4
15	2.2	0.8	—	—	—	0.9	0.1	1	—				3	—	2	—	5
16	—	—	—	—	—	0.3	1.4	0.3	—				—	—	2	—	2
17	1	—	—	—	0.7	0.3		—	—				1	0.7	0.3	—	2
18		—	1	—	—	—		—	—				—	1	—	—	1
19		—	—	—	0.3	0.7		—	—				—	0.3	0.7	—	1
22		—	0.1	0.9				—	—				—	1	—	—	1
24		1						—	—				1		—	—	1
29								0.8	0.2						0.8	0.2	1

Digitized by Google

Hamburg.

Tab. 21 c. **Perioden mit Niederschlag. 1876—85.**

Lg. d. Period. in Tagen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	14	15	8	15	16	21	13	11	16	14	15	11	40	39	45	45	169
2	9.5	7	9.5	7	12.5	12	8.5	3	9	6.5	8	12.5	29	29	23.5	23.5	105
3	6	4	8	6	6	7.3	2.7	5.7	4.7	6.7	6	2	12	20	15.7	17.3	65
4	5.5	0.5	3.75	3.25	7	3.25	5.75	2.5	3.5	1	6	4	10	14	11.5	10.5	46
5	5	—	1	3	1.8	3.2	7	3	0.2	5.8	2	3	8	5.8	13.2	8	35
6	3.2	4	1	—	—	4	3	3	2	2	4	2.8	10	1	10	8	29
7	—	3.6	2.4	—	1.4	0.6	1	2	1	2	—	2	5.6	3.8	3.6	3	16
8	1	1.75	2.5	1.75	1	—	—	1	1.75	1.25	1.9	0.1	2.85	5.25	1	4.9	14
9	—	—	0.3	2.2	0.4	—	—	1.1	0.9	1.9	1.1	—	—	3	1.1	3.9	8
10	0.6	0.3	2.7	—	—	1.3	3.1	1.4	0.2	—	—	1.4	2.3	2.7	5.8	0.2	11
11	—	0.4	0.6	—	—	—	—	1	—	0.9	0.1	—	0.4	0.6	1	1	3
12	1.2	1.7	0.1	—	0.3	0.7	—	3.2	2.9	2.3	0.6	—	2.9	0.4	3.9	5.8	13
13	0.7	—	—	—	1		—	—	1.3	0.7	—	0.3	1	1	—	2	4
14	—	—	—	—	1		—	—	—	1	1	—	—	1	—	2	3
15	—	—	—	—			2	—	—	—	1.4	0.6	0.6	—	2	1.4	4
16	1	—	—	—			—	—	—	0.25	0.75	1	2	—	—	1	3
17	—	—	0.5	0.5			—	—	0.5	0.5	0.3	1.7	1.7	1	—	1.3	4
18	0.4	—	—				—	—	—			0.6	1	—	—	—	1
19		—	—				0.8	0.7	0.5			—	—	—	1.5	0.5	2
21		1	—									—	1	—			1
29		—	—									1	1	—			1
44		0.6	0.4										0.6	0.4			1

Tab. 22 c. **Perioden ohne Niederschlag. 1876—85.**

1	20	16	13	9	18	21	23	13	26	21	22	20	56	40	57	69	222
2	12	4	10	13	9	12	11	9	4	9.5	13.5	11	27	32	32	27	118
3	5	7	8	3	3	3	5	6	6	4	10.3	4.7	16.7	14	14	20.3	65
4	0.5	6.5	2.75	1.25	4	2	0.25	3.75	2.75	5.25	2	4	11	8	6	10	35
5	—	1	2	4	5.6	2.4	2	2	2.4	2.6	—	2	3	11.6	6.4	5	26
6	3.3	0.7	—	1	6	4	2	2	—	1.5	0.5	—	4	7	8	2	21
7	2	2	1	3	—	2.6	1.4	—	2	—	1	—	4	4	4	2	14
8	—	1	1	—	1.5	1.5	1	2	1	—	1	—	1	2.5	4.5	3	11
9	0.8	0.2	1	1	—	1	—	—	—	1		1	2	2	1	1	6
10	1		0.1	0.9	0.4	0.6	—	—	—			—	1	1.4	0.6	—	3
11	0.7		1.4	1.6	—	—	1	—	1			0.3	1	3	1	1	6
12	1		1	—	1	1		1.8	0.2				1	2	2.8	0.2	6
13				2.4	0.6				—					3		—.	3
14				—					1					—		1	1
20				1										1			1

Digitized by Google

Kiel.

Tab. 21 d. **Perioden mit Niederschlag. 1876—85.**

Lg. d. Period. in Tagen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	23	16	8	18	23	23	12	23	14	14	13	14	53	49	58	41	201
2	13	5.5	13.5	6	7	11	12	5.5	5.5	8	14	9	27.5	26.5	28.5	27.5	110
3	7	6.3	8.3	9.3	7.3	8.7	4	5.7	4.3	6.3	5.7	9	22.3	24.9	18.4	16.3	82
4	3	1	4	0.25	2.75	9.25	2.75	4.5	3.5	8	6	5	9	7	16.5	17.5	50
5	2	2.8	3	4.2	2	—	2	2	—	0.8	5.2	1	5.8	9.2	4	6	25
6	2.3	2	1	1.7	2.3	1.5	2.7	0.8	1	3	3.2	4.5	8.8	5	5	7.2	26
7	2.1	2	3	1	2.4	0.6	1.9	1.1	0.9	2.1	3	2.9	7	6.4	3.6	6	23
8	0.6	1	2.4	—	—	1	1	—	1.9	0.6	0.5	—	1.6	2.4	2	3	9
9	—	—	—	0.7	0.3	—	2	1	—	3	3	1	1	1	3	6	11
10	1	—	0.6	0.4	—	—	—	2	1	—	—	—	1	1	2	1	5
11	—	2	—	—	—	—	1	1	—	2	—	1	3	—	2	2	7
12	0.5	—	—	—	2.1	0.9	1	1.4	0.7	0.9	—	0.5	1	2.1	3.3	1.6	8
13	—	—	—	—			—	0.3	3	0.7	—	—	—	—	0.3	3.7	4
14	—	—	—	—			1	0.3	1.2	0.5	—	—	—	—	1.3	1.7	3
16	0.75	0.25	0.4	0.6			1	0.75	0.25	0.25	0.75	—	1	1	1.75	1.25	5
17		—	—				0.3	0.7	—			1	1	—	1	—	2
18		—	1						—			1	1	1		—	2
21		—	—						1				—	—		1	1
28		0.9	0.1										0.9	0.1			1

Tab. 22 d. **Perioden ohne Niederschlag. 1876—85.**

1	26	14	19	15	16	19	18	25	15	23	25	23	63	50	62	63	238
2	11.5	7.5	8	6	10	15	7.5	16.5	6	14.5	18.5	10	29	24	39	39	131
3	6.3	6.7	4	5	2	2	7	1	4	3	6.3	4.7	17.7	11	10	13.3	52
4	4	5	3.75	7	6.5	4.5	4.5	2.75	2	3.25	2.75	6	15	17.25	11.75	8	52
5	0.4	3.2	2.8	2	5	3	1	2	2	3	2	2.6	6.2	9.8	6	7	29
6	2.8	—	2	1	3	—	1	1	5	2	—	0.2	3	6	2	7	18
7	1	1	1	3.4	4.6	3	1	—	1	—	1	—	2	9	4	2	17
8	0.4	0.6	1	—	—	2.4	1.6	—	—	—		—	1	1	3	—	5
9	1	—	—	1	2	0.4	1.6	—	0.3	0.7		—	1	3	2	1	7
10	1.5	1.5	1	1	—	—	—	1	1			—	3	2	1	1	7
11	1	—	2	2.5	0.9	2.6	1	—	—			1	2	5.4	3.6	—	11
12	0.7	0.3	0.3	0.7				—	—				1	1	—	—	2
13				—				1	—					—	1	—	1
14				—				—	1					—	—	1	1
18				—				1						—	1		1
20				1										1			1

Digitized by Google

Swinemünde.

Tab. 21e. **Perioden mit Niederschlag. 1876—85.**

Lg. d. Period. in Tagen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	26	19	16	26	32	18	19	16	19	18	18	12	57	74	53	55	239
2	9	9.5	11.5	14	9	18	13.5	9	16.5	11.5	11	9.5	28	34.5	40 5	39	142
3	3	6	7	3	6.7	7	7.3	3.7	3.3	6.7	12.7	9.7	18.7	16.7	18	22.7	76
4	1.25	5.75	5.5	3.75	4.25	1	6	7.25	4.75	3.75	7.25	10.5	17.5	13.5	14.25	15.75	61
5	4.8	1	2.2	1	4	2	4	2	3.4	4.6	1.8	5.2	11	7.2	8	9.8	36
6	1	4	—	1	1	—	1	0.5	1	2.5	—	—	5	2	1.5	3.5	12
7	1	—	2	1	1	2	2	2	1	—	1.1	2.9	3.9	4	6	2.1	16
8	0.5	1	1.25	0.75	1	2	1	1	2	2	1	0.5	2	3	4	5	14
9	2	0.6	0.4			—	0.3	1.7	—	—	—	1	3.6	0.4	2	—	6
10	—	1	1			—	—	1	—	0.8	0.2	1	2	1	1	1	5
11	1	—	—			1	1	1	—	1	1	—	1	—	3	2	6
12	—	—	—				—	1	0.1	1.9	—	—	—	—	1	2	3
13	—	—	—				1		1		1	1	1	—	1	2	4
14	—	—	1										—	1			1
16	1.75	0.25											2				2

Tab. 22e. **Perioden ohne Niederschlag. 1876—85.**

1	25	25	24	13	20	16	25	17	24	16	24	25	75	57	58	64	254
2	10	6	6	15	9	9	13.5	10	8.5	14	14.5	11.5	27.5	30	32.5	37	127
3	6	2	3	5.3	9.3	7.3	7	7	4	6	9	2	10	17.6	21.3	19	68
4	3.75	6.25	2	5	6.25	3.75	3	4.25	4.75	6	1	7	17	13.25	11	11.75	53
5	2.2	2.2	3.6	5	6	3	3.4	2.6	2.6	2.8	2	0.6	5	14.6	9	7.4	36
6	1.3	—	1.5	0.5	3	2	2	1	4	2.3	3.3	3	4.3	5	5	9.6	24
7	—	2	1	3.1	1.9	1.4	1.6	1	2	—	1	—	2	6	4	3	15
8	2	1.1	1.9	0.75	1.25	3	1	1	—	1	1	1	4.1	3.9	5	2	15
9	0.2	1.8	1.9	2.1	1	—	—	—	2	—	—	—	2	5	—	2	9
10	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2
11	1	1	—	—	0.4	0.6		1	—	—	—	—	2	0.4	1.6	—	4
12	—	—	0.4	0.6	0.6	1.4		—	1	—	—	—	—	1.6	1.4	1	4
13	0.7	0.3	1.2	0.8		—		—	—	1	—	—	1	2	—	1	4
14	—	—	0.4	0.6		1		—	—	—	—	—	—	1	1	—	2
15	—	—	—	—				1	—	—	—	1	1	—	1	—	2
16	0.75	0.25	—	—				—	—	0.2	0.8		1	—	—	1	2
18	0.4	0.6	—	—				—	—				1	—	—	—	1
23			0.2	0.8				—	—					1	—	—	1
24								0.75	0.25						0.75	0.25	1

Digitized by Google

Neufahrwasser.

Tab. **21** f. **Perioden mit Niederschlag. 1876 — 85.**

Lg. d. Period. in Tagen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	20	14	18	24	22	23	19	23	24	17	20	24	58	64	66	61	248
2	12	10	12	12	12	19	16.5	8.5	17	13.5	15	11.5	33.5	36	44	45.5	159
3	5.3	5	5	8.3	8.7	4	7	4	9	9	4	8.7	19	22	15	22	78
4	2	5.75	4.25	4	2	2	3.25	6.5	3.5	8.75	2	4	11.75	10.25	11.75	14.25	48
5	6.4	1.4	2	0.4	5.6	—	3.6	2.4	1	1	2	2.2	10	8	6	4	28
6	3	3	2	2	3	1.2	3	6.8	1	1.4	2.6	3	9	7	11	5	32
7	1	2.4	3.6	—	—	1	1	—	2	—	3.1	1.9	5.3	3.6	2	5.1	16
8	1	1.75	2.25	—	—	—	0.25	1.75	1	1	1	2	4.75	2.25	2	3	12
9	1	0.4	0.6	0.8	0.2	—	—	—		1	1	1	2.4	1.6	—	2	6
10	1		—			2	—	—			—	—	1	—	2	—	3
11			—				1.4	0.6			—	—	—	—	2	—	2
12			1								—	—	—	1		—	1
13											0.3	0.7	0.7			0.3	1

Tab. **22** f. **Perioden ohne Niederschlag. 1876 — 85.**

1	27	16	20	17	16	16	28	22	23	19	18	26	69	53	66	60	248
2	10	7	9.5	9	10 5	8	10	12	13.5	12.5	10.5	14.5	31.5	29	30	36.5	127
3	3	4	6	9	8.7	8.3	3	7.7	8.3	7	11.3	6.7	13.7	23.7	19	26.6	83
4	1	5	5	5	6	4.25	6.5	1	4.25	3	2	3	9	16	11.75	9.25	46
5	3.4	3.6	4	3.2	7.8	—	6	—	2	2	3.6	2.4	9.4	15	6	7.6	38
6	1.5	1	0.2	1.8	—	2	3	2	2	3	2	0.5	3	2	7	7	19
7	2.3	1.1	0.9	—	—	2.4	0.6	2.4	1.1	0.7	3.7	0.7	4.1	0.9	5.4	5.5	16
8	—	—	1	0.6	1.4	4	—	1	1	1	—	1	1	3	5	2	11
9	1.8	2.8	0.2	3.7	1.3	2	—	2	—	1	—	1.2	5.8	5.2	4	1	16
10	—	2	2	0.5	1.5	1	—	—	1.4	2.2	0.7	0.7	2.7	4	1	4.3	12
11	—	—	0.9	0.1	0.4	0.6	1.5	0.5	0.9	0.1	—	1	1	1.4	2.6	1	6
12	—	—	0.25	0.75	0.3	0.7	—	1	1	1	—		—	1.3	1.7	2	5
13	—	—	0.4	0.6	—	0.1	0.9	—	—		—		—	1	1	—	2
14	1	—	—	—	—	—		—	—		—		1	—	—	—	1
15	—	—	—	—	—	—		0.9	0.1		—		—	—	0.9	0.1	1
16	—	—	—	—	0.6	0.4					—		—	0.6	0.4	—	1
18	1	—	—	—							1		1	—		1	2
19	—	—	0.1	0.9									—	1			1
20	0.4	0.6											0.4	0.6			1

Digitized by Google

Kassel.

Tab. 21 g. **Perioden mit Niederschlag. 1876—85.**

Lg. d. Period. in Tagen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	23	20	20	33	31	23	26	16	16	18	30	18	61	84	65	64	274
2	9	5	6	11	12.5	16.5	18	13	18	8	4	12	26	29.5	47.5	30	133
3	7	7.3	3.7	4	7	8	6.7	10.3	5	7.7	6.3	10	24.3	14.7	25	19	83
4	6.25	1	1	5	4	4	3	4	1.75	2.5	5.75	3.75	11	10	11	10	42
5	1.4	2.6	3.4	1	2.8	0.6	4.6	1	2	4	1	1.6	5.6	7.2	6.2	7	26
6	—	3.5	1.5	—	—	2	2	2	1	3.8	1.8	4.3	7.8	1 5	6	6.6	22
7	2.6	1.4	3	—	—	—	—	2	2	1	1	—	4	3	2	4	13
8	—	1	1	0.6	0.4	1	2	—	1	—	2	—	1	2	3	3	9
9	—	1	1	—	—		—	—	—	1	1	—	1	1	—	2	4
10	—	—	—	—	—		—	0.6	0.4	2	1	—	—	—	0.6	3 4	4
11	—	—	1	—	1		1	1	1.3	0.7	—	1	1	2	2	2	7
12	0.75	0.25	—	—							—	1	2	—		—	2
16		—	0.8	0.2							1	—	—	1		1	2
18		—	—									1	1	—			1
34		0.4	0.6										0.4	0.6			1

Tab. 22 g. **Perioden ohne Niederschlag. 1876—85.**

1	19	19	14	16	23	20	26	19	13	20	26	23	61	53	65	59	238
2	5	7	10.5	10	11.5	17.5	15	9.5	11	10	6.5	7.5	19.5	32	42	27.5	121
3	6	5	2.3	7.7	4	10	6	5.3	4.7	5	7	6	17	14	21.3	16.7	69
4	6.75	4.25	2	8	6	3	6.25	7	5.75	4	4.5	2.5	13.5	16	16.25	14.25	60
5	5	2	2.6	2.4	3	2	3	6	2	1.4	1.6	3	10	8	11	5	34
6	2	1	3	1.8	4.5	1.7	1	1.8	5.2	3	3.3	3.7	6.7	9.3	4.5	11.5	32
7	2	3	2	1	—	1	—	—	2	2	5	1	6	3	1	9	19
8	0.6	—	1	0.4	0.6	1	—	—	0.5	1.5	—	0.4	1	2	1	2	6
9	—	1	—	2	1	2.2	1.8	1.1	0.9	0.9	0.1	—	1	3	5.1	1.9	11
10	2	—	—	1	—	0.4	1.6	—	1	0.6	0.4	1	3	1	2	2	8
11	—	1	1	0.1	2.8	0.1	—	—	—	—		—	1	3 9	0.1	—	5
12	0.05	0.25	1	—	1	—	—	—	1.4	0.6		0.7	1	2	—	2	5
13	—	—	0.2	2.2	0.6	—	—	—	—	—		—	—	3	—	—	3
14	—	1	2	—		1	—	—	—	—		—	1	2	1	—	4
17	0.5	0.5		—			—	—	—	—		1	2	—	—	—	2
18	1			1			—	—	—	1			1	1	—	1	3
22							0.1	1.7	0.2						1.8	0.2	2

Digitized by Google

Berlin.

Tab. 21 h. **Perioden mit Niederschlag. 1876—85.**

Lg. d. Period. in Tagen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	27	19	14	23	17	25	17	25	25	28	14	16	62	54	67	67	250
2	21	8	13.5	17	13	11	13.5	8	10	6.5	10.5	13	42	43.5	32.5	27	145
3	8	4	4	7	8	11.7	8.3	6	4	8	11	9	21	19	26	23	89
4	3	4.5	3.5	3	3	4	4.25	3.25	4.5	10	6	4	11.5	9.5	11.5	20.5	53
5	3.8	3.2	3.2	0.8	2	1.4	4.6	1	2	5	4	7	14	6	7	11	38
6	0.7	1	3	1	3	—	3.3	0.7	1	0.8	0.2	3.3	5	7	4	2	18
7	—	2.7	3.3	1	—	—	—	2.9	1.1	1	1	—	2.7	4.3	2.9	3.1	13
8	1	2	1		—	—	—	1	0.9	0.6	1.5	—	3	1	1	3	8
9	—	—	—		—	1	—	1	1	—	1	1	1	—	2	2	5
10	0.6	—	—		—	1	—	—	1	—	—	0.4	1	—	1	1	3
11	0.5	1.5	—		—		1	—	—	1	—	—	2	—	1	1	4
12		—	—		1		1	—	0.5	0.5	—	—	—	1	1	1	3
13		—	—				—	1			1	—	—	—	1	1	2
14		—	1				—	—				—	—	1	—		1
15		—	—				0.5	0.5				—	—	—	1		1
18		0.4	0.6				—	—				1	1.4	0.6	—		2
19							0.4	0.6							1		1

Tab. 22 h. **Perioden ohne Niederschlag. 1876—85.**

1	35	23	20	15	16	19	22	22	19	34	20	22	80	51	63	73	267
2	13.5	6	8.5	13.5	7	9.5	12	7.5	7	8	8.5	12	31.5	29	29	23.5	113
3	5.7	2	7	7	6.7	7	8.3	8	9	10	6.7	5.7	13.4	30.7	23.3	25.7	83
4	1	5	4	5	5.5	2.5	6	4	2	3	4.5	3.5	9.5	14.5	12.5	9.5	46
5	4	2	2	1	0.8	4.2	1	1	3	—	5.4	4.6	10.6	3.8	6.2	8.4	29
6	1.8	2.2	1.3	0.7	3	2.2	2.8	1.5	3	4.8	0.7	2	6	5	6.5	8.5	26
7	2.4	1	2	3.1	2.9	3.4	1.9	1.7	4	—	2	1.6	5	8	7	6	26
8	1	—	0.25	2.5	2.25	1	1	—	1.75	0.9	2.4	—	1	5	2	5	13
9	—	1	—	—	1	1.3	0.7	0.7	2.3	0.2	0.8	—	1	1	2.7	3.3	8
10	1	1	1.2	1.8	1.3	1.7		1	—	—		—	2	4.3	2.7	—	9
11	—	1	0.1	0.9	2	1		—	—	—		—	1	3	1	—	5
12	0.7	0.3	1	—	—			—	—	—		—	1	1	—	—	2
13	—	—	—	1	—			2	—	—		—	—	1	2	—	3
15	—	—	—	—	1			—	—	1		—	—	1	—	1	2
16	—	—	—	—				—	—			1	1	—	—	—	1
17	0.4	0.6	—	—				—	—				1	—	—	—	1
19			0.1	0.9				0.7	0.3					1	0.7	0.3	2
20			1											1			1

Digitized by Google

Breslau.

Tab. 21 i. **Perioden mit Niederschlag. 1876—85.**

Lg. d. Period. in Tagen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	29	27	25	34	29	28	34	33	27	32	24	27	83	88	95	83	349
2	9	6	16	6	15	8	18	10	12	9.5	16.5	17	32	37.	36	38	143
3	11.3	6.3	9.3	9.3	12	11	6.7	10.3	7.7	9.3	6.7	6	23.6	30.6	28	23.7	106
4	4	2.25	1.75	2	3	4.75	3.25	3	4.25	5.75	1	7	13.25	6.75	11	11	42
5	—	3	2.4	1.6	2	2	1	—	—	0.2	1.8	2	5	6	3	2	16
6	0.8	1.2	2	1	—	—	2	1.8	2.2	—	2.7	0.3	2.3	3	3.8	4.9	14
7	1	—	—		1.4	0.6		1	1	—	—	1	2	1.4	1.6	1	6
8	—	2	1							—	1	—	2	1		1	4
9	—	—	—							1	—	1	1	—		1	2
12	0.3	—	1							0.75	0.25	0.7	1	1		1	3
15		0.9	0.1										0.9	0.1			1

Tab. 22 i. **Perioden ohne Niederschlag. 1876—85.**

1	22	19	20	16	20	16	23	22	14	22	18	20	61	56	61	54	232
2	10.5	10	12.5	9.5	14	12	14.5	14	15.5	15	15	13.5	34	36	40.5	45.5	156
3	7	1	10.3	9	6.7	7	9.7	2.3	7.7	6.3	3	9	17	26	19	17	79
4	2.75	6	3	3.5	10.25	5.25	6.5	9.75	3.5	5	2.5	6	14.75	16.75	21.5	11	64
5	4	3	6	4	4.6	4.4	5	6.2	3.6	2.2	6	1	8	14.6	15.6	11.8	50
6	2.5	1	1.5	1	0.5	2	4	—	3	1	1	2.5	6	3	6	5	20
7	4.1	4.7	0.1	3.1	2.9	2	1	1	2	—	5.6	2.4	11.2	6.1	4	7.6	29
8	0.5	1	—	2	—	1	0.8	1	1.75	1.65	0.6	2.5	4	2	3	4	13
9	1	1	1.4	1.6	—	1.6	—	1.7	—	1	0.8	0 2	2.2	3	4	1.8	11
10	—	1	0.6	0.4	0.3	1.7	—	—	1.7	0.9	0.4	—	1	1.3	1.7	3	7
11	—	—	0.8	1.2	2	—	1	—	1	0.9	0.1	1	1	4	—	2	7
12	—	—	—	1	—	1		—	—	0.2	0.8		—	1	2	1	4
13	1.6	0.4	1	—	0.2	0.8		0.3	0.7	1	—		2	1.2	1.1	1.7	6
14	—	—	—	—				—	—	—	1		—	—	—	1	1
15	—	—	0.2	0.8				—	—	—			—	1	—	—	1
16	1	—						—	—	—			1		—	—	1
20	0.35	0.65						—	—	—			1		—	—	1
21								1.7	0.3	—					1.7	0.3	2
25										1						1	1

Digitized by Google

Karlsruhe.

Tab. **21** k. **Perioden mit Niederschlag. 1876 — 85.**

Lg. d. Period. in Tagen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	23	17	18	16	24	27	15	17	17	19	14	19	59	58	59	50	226
2	10.5	7.5	8	13.5	13.5	10	9.5	9.5	13	7	11	10	28	35	29	31	123
3	5	3	5	10	8	6	10.7	13.3	11	3	7	10	18	23	30	21	92
4	5	2.25	6.75	8.5	3.5	3.5	3.5	5.25	2.75	7.75	3.25	3	10.25	18.75	12.25	13.75	55
5	3.4	1.6	1.4	1	4.8	2.4	3.8	4.0	2	2	3	5.6	10.6	7.2	10.2	7	35
6	1	5.8	0.2	1	—	—	2	1.8	2.9	4.3	3	3	9.8	1.2	3.8	10.2	25
7	1.1	1	3	—	—	2	1	1	2	1	0.9	2	4.1	3	4	3.9	15
8		1	1	1	1	0.25	1.75	—	—	1	—	—	1	3	2	1	7
9		1	—			1	—	1	—	—	1	—	1	—	2	1	4
10		—	1			1	—		1.4	0.6	1	1	1	1	1	3	6
11		—	—				1			1	—	1	1	—	1	1	3
12		1	—				—			—	1		1	—	—	1	2
14		—	—				—			1	—		—	—	—	1	1
16		—	—				—				1		—	—	—	1	1
20		—	—				1						—	—	1		1
34		0.5	0.5										0.5	0.5			1

Tab. **22** k. **Perioden ohne Niederschlag. 1876 — 85.**

1	12	13	20	17	20	21	19	24	24	18	18	28	53	57	64	60	234
2	15.5	8	6.5	7.5	9.5	10.5	12.5	10	9.5	7.5	6.5	11.5	35	23.5	33	23.5	115
3	5.3	7.7	6	6	6	9	6	6	6	5.7	6.7	6.7	19.7	18	21	18.4	77
4	1	4	2.75	3.75	2.5	4	1.5	1.5	3.5	0.75	5.5	4.25	9.25	9	7	9.75	35
5	3	3	0.4	3.2	4.4	4	2.4	0.6	6	1	1	2	8	8	7	8	31
6	2	1	1	3	2	3.8	1.2	2.8	1.2	5	1	—	3	6	7.8	7.2	24
7	1	3.4	1.9	0.9	4.3	0.9	0.7	1	—	1	1	—	4.4	7.1	2.6	2	16
8	2.7	0.3	—	—	—	1	1	1	1.4	1.6	3	—	3	—	3	6	12
9	0.2	—	3	3	3	—	0.6	2	0.4	1.8	2.2	0.8	1	9	2.6	4.4	17
10	1.4	—	—	1	1.3	1.7	—	—	—	1	—	1.6	3	2.3	1.7	1	8
11	3	—	1	1	—	—	1	1	—	0.2	0.8	—	3	2	2	1	8
12	—	—	0.4	0.6	—	—	—	—	1	1		—	—	1	—	2	3
13	—	—	—	—	1.4	0.6	1	—	1.5	0.5		—	—	1.4	1.6	2	5
14	0.2	—	2	1		—	0.7	0.3				0.8	1	3	1		5
15	0.1	0.9	1			0.5	0.5	2				—	1	1	3		5
16	1	—										1	2				2
17	0.6	0.4											1				1

Digitized by Google

Stuttgart.

Tab. 21 l. **Perioden mit Niederschlag. 1876—85.**

Lg. d. Period. in Tagen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	17	17	12	20	25	13	21	26	17	22	17	12	46	57	60	56	219
2	14.5	10	11.5	17	15	9.5	12.5	12	10.5	10.5	13	11	35.5	43.5	34	34	147
3	7	2	8	7.7	7.3	10	9.7	7.3	11	3	3	13	22	23	27	17	89
4	5.25	5.75	4	4.25	5.5	5.25	6	6	—	6	4.75	9.25	20.25	13.75	17.25	10.75	62
5	2.8	4.2	3.8	1	3	5.4	4.2	5.4	—	2.2	2.8	2.2	9.2	7.8	15	5	37
6	2.2	1.2	—	2	2	1	1.5	3.3	4.2	5.7	1.3	3.7	7.1	4	5.8	11.2	28
7	—	—	2	1	—	—	—	—	2	2	1.6	0.4	0.4	3	—	5.6	9
8	0.6	2	2	1	1	0.25	0.75	0.6	1.65	1.75	1	1.4	4	4	1.6	4.4	14
9		1	2			2	—		—		1	—	1	2	2	1	6
10		—	—			1	—		2		—	1	1	—	1	2	4
11		0.9	0.1				—		—		—	—	0.9	0.1	—	—	1
12		—	—				—		1		1	—	—	—	—	2	2
13		1	—				—				—	—	1	—	—	—	1
14		0.3	0.7				—				—	—	0.3	0.7	—	—	1
17							1				—	—			1	—	1
23											0.8	0.2			0.8	0.2	1

Tab. 22 l. **Perioden ohne Niederschlag. 1876—85.**

1	17	17	22	25	18	19	27	28	27	18	18	25	59	65	74	63	261
2	10	7	6.5	8.5	10	5.5	11.5	12.5	13	12.5	10	14	31	25	29.5	35.5	121
3	6.7	7.3	5	4	12.3	9.7	9.3	4.7	—	5.3	6.7	5	19	21.3	23.7	12	76
4	3	5	2.5	2.5	3.5	4.5	2	4	2.75	3.25	5.75	4.25	12.25	8.5	10.5	11.75	43
5	1	3	0.8	3.4	5.8	1	2	—	4.4	2	1.6	2	6	10	3	8	27
6	2	3	—	—	2	6.5	0.5	4	2	2	1	1	6	2	11	5	24
7	2.3	1.4	0.9	4.7	1	2	—	1	—	1	1	1.7	5.4	6.6	3	2	17
8	1	—	2	1.9	1.9	0.4	1.9	1	1.6	1.4	1	—	1	5.8	3.3	4	14
9	—	—	1	1	—	0.9	2.1	0.6	1.3	0.9	1.2	—	—	2	3.6	3.4	9
10	1	—	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	3	—	1	5
11	—	—	0.5	0.5	1	—	—	—	1	1	—	—	—	2	—	2	4
12	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2	—	—	2	4
13	0.2	—	1	1	1	—	—	—		—	—	0.8	1	2	1	—	4
14	—	1	1	—		—	—	1		—	—	—	1	1	1	—	3
15	—	—		—		—	—	—		—	—	1	1	—	—	—	1
16	1	—		—		—	—	—		—	—		1	—	—	—	1
17	0.5	0.5		1		0.5	0.5	—		—	—		1	1	1	—	3
18	1						0.9	1.1		1.1	0.9		1		2	2	5

Digitized by Google

Höchenschwand.

Tab. **21** m. **Perioden mit Niederschlag. 1876 — 85.**

Lg. d. Period. in Tagen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	14	12	16	18	17	18	15	16	18	15	15	18	44	51	49	48	192
2	10	8.5	5.5	12	11	13	12	20.5	6	10	13.5	10	28.5	28.5	45.5	29.5	132
3	7	8	6.7	1.3	9	6	6.7	11.3	9	5.7	7.7	6.7	21.7	17	24	22.4	85
4	4.25	—	2	8	5	8.5	3.5	4.25	7.75	3	4.75	6	10.25	15	16.25	15.5	57
5	—	5.6	3.4	3	3.8	0.4	2.8	3	1	3.8	1.2	—	5.6	10.2	6.2	6	28
6	1	1.7	2.3	1.8	3.7	0.5	2.5	0.5	1	5	—	3	5.7	7.8	3.5	6	23
7	1.6	1	—	3	—	2.4	1	0.6	2.9	4	5	1.6	4.2	3	4	11.9	23
8	1	2.75	2.25	2.1	0.9	4	—	1.9	2.1	1	—	4	7.75	5.25	5.9	3.1	22
9		—	0.4	0.6	0.4	0.6	2		2	—	1	—	—	1.4	2.6	3	7
10		—	—	0.2	0.8	1	—		0.4	1.6	—	1	1	1	1	2	5
11		—	1	0.8	0.2		—				—		—	2	—	—	2
12		1	—		—		—				—		1	—	—	—	1
15		1	1		—		1				—		1	1	1	—	3
17			—		1		—				—			1	--	—	1
23			1				1				—			1	1	—	2
24											1					1	1

Tab. **22** m. **Perioden ohne Niederschlag. 1876 — 85.**

1	10	18	16	21	16	26	19	24	24	13	18	21	49	53	69	55	226
2	8.5	5	7	10.5	13	11.5	7.5	13	10.5	13.5	9.5	11.5	25	30.5	32	33.5	121
3	3	4	6	4.3	10	8.7	10	8.3	3.7	5	8	3	10	20.3	27	16.7	74
4	2.75	2.5	3.5	3	4.25	4.75	2	4	3.75	3.5	5.75	5.25	10.5	10.75	10.75	13	45
5	6.2	5.8	3	1	5	1	3.4	3.6	2	3	1	2	14	9	8	6	37
6	—	1	0.7	4.3	2	1.2	0.8	2	1	2	2	1	2	7	4	5	18
7	—	—	2.3	1.7	—	—	—	—	3	3	1.4	0.6	0.6	4	—	7.4	12
8	2.1	1	—	2	—	0.6	0.4	1	0.75	0.25	—	1.9	5	2	2	1	10
9	1	1	—	1	—	—	1.6	1.4	0.9	1.1	2	1	3	1	3	4	11
10	—	—	1	—	1.4	1.6	1	1	0.7	0.3	—	1	1	2.4	3.6	1	8
11	1.8	0.8	1.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.6	1.4	—	—	4
12	1.1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	0.9	2	1	—	1	4
13	0.8	0.2	1.5	0.5	0.4	0.6	0.9	1.1	1	—	--	—	1	2.4	2.6	1	7
14	2	—								—	—	—	2			—	2
17	—	—								0.1	0.9	1	1			1	2
22	0.6	0.4											1				1
38	0.6	0.4											1				1

Digitized by Google

Friedrichshafen.

Tab. 21 n. **Perioden mit Niederschlag. 1876—85.**

Lg. d. Period. in Tagen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	19	12	13	21	22	23	13	26	25	21	22	14	45	56	62	68	231
2	14.5	15.5	13.5	19.5	13	9.5	18.5	11.5	14 5	15	10.5	10.5	40.5	46	39.5	40	166
3	6.3	6	5	4.3	7.7	9	4.7	11.3	9	8	5.3	12.3	24.6	17	25	22.3	89
4	1.75	5.75	5.5	3.5	4.25	5.75	7	5.25	4	3	6	8.25	15.75	13.25	18	13	60
5	1	3.4	1.6	3.4	6.4	2.2	3	2.4	2.6	3	2.8	3.2	7.6	11.4	7.6	8.4	35
6	1	1	1	1	1	0.3	1.2	0.5	2	2	0.8	1.2	3.2	3	2	4.8	13
7	0.7	1	1	2	—	1	2	—	1	0.7	0.3	0.3	2	3	3	2	10
8	—	—	1	—	—	3	2	1.9	0.1	1	1	—	—	1	6.9	2.1	10
9	—	1	1	1.3	1.7	—	1	—	1		—	1	2	4	1	1	8
10	—	—	2		1.4	0.6	—	1			—	—	—	3.4	1.6	—	5
11	—	—				1	—				—	—	—		1	—	1
13	—	—					1				—	—	—		1	—	1
14	—	—									0.6	0.4	0.4			0.6	1
17	0.2	0.8											1				1

Tab. 22 n. **Perioden ohne Niederschlag. 1876—85.**

1	13	21	24	21	19	24	21	26	27	19	17	23	57	64	71	63	255
2	4	5	5	9.5	14	13.5	10	14	11.5	11.5	9	11	20	28.5	37.5	32	118
3	6.7	5.3	2.7	5.3	9	7	8	5	6.7	5.3	5	3	15	17	20	17	69
4	8	—	4	7.25	3.75	8	3	5.25	7.5	2.25	4	8	16	15	16.25	13.75	61
5	1.2	4.8	1	4	2.6	1.4	4	2	3	2.2	4	2.8	8.8	7.6	7.4	9.2	33
6	1	2	1.7	2.3	3.2	2	2.8	3	1	2	2.5	1.5	4.5	7.2	7.8	5.5	25
7	1	1.6	0.4	—	2	1.9	1.1	—	2	1	1	—	2.6	2.4	3	4	12
8	1	2	1.4	2.6	1	0.5	0.5	1	1	1	2	—	3	5	2	4	14
9	1	—	1.1	1.9	—	—	—	—	0.8	1.2	1	—	1	3	—	3	7
10	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1.8	1.2	1	1	2	—	3	6
11	1.8	0.2	1	—	—	0.6	0.4	—	—	2	—	—	2	1	1	2	6
12	2.25	0.25	0.5	0.5	1		0.1	0.9	—	1.5	1.5	1.5	4	2	1	3	10
13	1	—	—				—	1	—	—	—	—	1	—	1	—	2
14	—	2	2				—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	4
15	0.3	—					0.9	1.1	0.1	—	—	0.7	1		2	0.1	3
16	—	—							0.6	0.4	—	—	—			1	1
18	—	—								0.1	0.9	1	1			1	2
19	0.9	0.1											1				1
20	1	—											1				1
21	0.5	0.5											1				1

Digitized by Google

Tab. 23. **Wahrscheinlichkeit, dass eine Periode mit Niederschlag 1, 2, 3, ... Tage andauert.**

Dauer der Perioden in Tagen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11—15	16—20
Borkum	27.5	20.4	13.7	9.2	7.6	6.4	4.7	2.6	2 2	0.9	3 7	1.1
Keitum	42.5	21.1	11.6	6.8	6.1	3.0	2.4	1.7	0.7	1.0	2.4	—
Hamburg	31.5	19.6	12.1	8.6	6.5	5.4	3.0	2.6	1.5	2.0	5.0	1.9
Kiel	35.0	19.1	14.3	8.7	4.3	4.5	4.0	1.6	1.9	0.8	3 8	1.6
Swinemünde	38.4	22.8	12.2	9.8	5.8	1.9	2.6	2.2	1.0	0.8	2.2	—
Neufahrwasser	39.1	25.1	12.3	7.6	4.4	5.1	2.5	1.9	0.9	0.5	0.6	—
Kassel	44.0	21.4	13.3	6.7	4.2	3.5	2.1	1.4	0.6	0.6	1.4	0.4
Berlin	39.3	22.8	14 0	8.3	6.1	2.8	2.0	1.3	0.8	0.5	1.7	0.5
Breslau	50.9	20.8	15.5	6.1	2.3	2.0	0.9	0.6	0 3	—	0.6	—
Karlsruhe	37.9	20.6	15.4	9.2	5.9	4.2	2.5	1.2	0.7	1.0	1.0	0.3
Stuttgart	35.2	23.6	14.3	10.0	5.9	4.5	1.4	2.3	1.0	0.7	0.8	—
Höchenschwand	32.9	22.6	14.5	9.8	4.8	3.9	3.9	3.8	1.2	0.9	1.0	—
Friedrichshafen	36.8	26.3	14.1	9.5	5.5	2.1	1.6	1.6	1.3	0.8	0.5	—

Tab. 24. **Wahrscheinlichkeit, dass eine Periode ohne Niederschlag 1, 2, 3, ... Tage andauert.**

Dauer der Perioden in Tagen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11—15	16—20
Borkum	**40.8**	20.0	12.8	7.9	4.3	3.9	2.8	**3.0**	0.4	0.9*	3.0	0.6
Keitum	40.8	16.0	10.4	**7.8**	**6.3**	**3.8**	**3.6**	1.4	**3 1**	1.0	**4.3**	**1.0**
Hamburg	**41.3**	**21.9**	12.1*	6.5	4.8	3.9	2.6	2.0	1.1	0.6	3.0	—
Kiel	**41.5**	**22.8**	9.1	**9.1**	**5.1**	3.1	3.0	0.9	1.2	**1.2**	2.6	0.3
Swinemünde	**40.7**	20.4	10.8	8.5	5.8*	**3.8**	2.4	**2.4**	**1.5**	0.3	**2.6**	**0.5**
Neufahrwasser	39.1*	20.0	**13.0**	7.2	**6.0**	3.0	2.5*	1.7	**2.5**	**1.9**	**2.4**	**0.8**
Kassel	38.2	19.5	11.1	**9.6**	**5.5**	**5.1**	**3.1**	1.0	**1.8**	**1.3**	**2 7**	**0.8**
Berlin	**41.9**	17.7	13.0	7.2	4.6	**4.1**	**4.1**	**2.0**	**1.2**	**1.4**	**1.8**	**0.8**
Breslau	33.9	**22.8**	11.5	**9 3**	**7.3**	**2 9**	**4.2**	**1.9**	**1.6**	**1.0**	**2.8**	**0.3**
Karlsruhe	**39.1**	19.2	12.9	5.9	5.2	4.0	**2.7**	**2.0**	**2.8**	**1.3**	**4 3**	**0.5**
Stuttgart	**42.0**	19.5	12.2	6.9	4.3	3.9	**2.7**	2.3*	**1.4**	**0.8**	**2.6**	**1.4**
Höchenschwand	**38.8**	20.8	12.7	7.7	**6.3**	3.1	2.1	1.7	**1.9**	**1.4**	**2.9**	—
Friedrichshafen	**40.4**	18.7	10.9	**9 7**	5.2	**4.0**	**1.9**	1.2	1.0	0.6	**4.0**	**0.8**

Tab. 25. **Wahrscheinlichkeit, dass eine Periode mit Niederschlag 1, 2, 3, ... Tage andauert.**

	Borkum					Breslau				
Dauer der Perioden in Tagen	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	24.8	31.3	26.4	21.8	27.5	50.0	50.3	53.2	49.8	50.9
2	19.7	24.6	23.1	14.1	20.4	19.3	20.7	20.2	22.8	20.8
3	16.0	12.9	10.0	15.8	13.7	14.2	17.5	15.7	14.2	15.5
4	7.0	7.5	10.1	12.1	9.2	8.0	3.9	6.2	6.6	6.1
5	5.3	7.8	11.6	5.3	7.5	3.0	3.4	1.7	1.2	2.3
6	10.1	3.3	5.9	2.6	5.4	1.4	1.7	2.1	2.9	2.0
7	3.9	6.0	3.7	5.3	4.7	1.2	0.8	0.9	0.6	0.9
8	5.3	1.5	1.3	2.4	2.6	1.2	0.6		0.6	0.6
9	1.1	1.2	4.4	2.8	2.2	0.6	—		0.6	0.3
10	—	0.8	0.7	1.4	0.9	—	—		—	—
11 — 15	3.7	3.2	2.2	5.7	3.7	1.1	0.6		0.6	0.6
16 — 20	2.3		0.3	1.9	1.1					

Digitized by Google

Tab. 26. **Wahrscheinlichkeit, dass eine Periode ohne Niederschlag 1, 2, 3, ... Tage andauert.**

	Borkum					Breslau				
Dauer der Perioden in Tagen	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	37.8	26.9	41.2	50.1	40.8	37.2	32.6	33.5	32.2	33.9
2	19.7	23.6	19.1	17.3	20.0	20.7	20.9	22.2	27.1	22.8
3	13.6	14.0	10.5	11.6	12.8	10.3	15.1	10.4	10.1	11.5
4	11.4	2.4	9.7	8.3	7.9	9.0	9.7	11.8	6.6	9.3
5	6.3	3.7	3.7	3.7	4.3	4.9	8.5	8.6	7.0	7.3
6	3.9	5.2	2.9	3.7	3.9	3.7	1.8	3.3	3.0	2.9
7	0.8	5.2	2.9	2.2	2.8	6.8	3.5	2.2	4.5	4.2
8	2·4	3.7	4.5	1.5	3.0	2.4	1.2	1.6	2.4	1.9
9	0.8	0.7	—	—	0.4	1.3	1.8	2.2	1.1	1.6
10	0.8	1.5	1.9	—	0.9	0.6	0.8	0.9	1.8	1.0
11 — 15	2.5	4.1	3.0	1.7	3.0	1.8	4.2	1.7	3.4	2 8
16 — 20		2.2	0.9		0.6	1.2				0.3

Tab. 27. **Mittlere Länge der Perioden.**

	Mit Niederschlag					Ohne Niederschlag				
Stationen	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Borkum	4.1	3.2	3.6	4.3	3.8	2.9	3.6	3.2	2.4	3.0
Keitum	2.9	2.1	2.6	3.4	2.7	3.3	4.3	3.5	2.8	3.5
Hamburg	4.4	3.5	3.7	4.1	3.9	2.6	3.6	3.0	2.4	2.9
Kiel	3.6	3.1	3.3	4.0	3.5	2.6	3.5	2.8	2.4	2 8
Swinemünde	3.1	2.4	3.0	2.9	2.9	2.8	3.4	3.1	2.8	2.9
Neufahrwasser	2.9	2.5	2.6	2.6	2.6	3.0	3.3	3.2	3.0	3.1
Kassel	2.9	2.4	2.5	2.9	2.7	3.4	3.6	2.9	3.1	3.2
Berlin	2.8	2.6	2.7	2.8	2.7	2.7	3.6	3.1	2.8	3.0
Breslau	2.3	2.2	1.9	2.1	2.1	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3
Karlsruhe	2.9	2.6	2.8	3.1	2.8	3.3	3.6	3.1	3.1	3.3
Stuttgart	2.9	2.6	2.7	3.1	2.8	3.2	3.3	2.8	3.0	3.1
Höchenschwand	3.0	3.3	3.0	3.2	3.1	3.9	3.1	2.8	3.0	3.1
Friedrichshafen	2.5	2.8	2.7	2.4	2.6	3.8	3.1	2.7	3.2	3.2

Tab. 28. **Beobachtete Veränderlichkeit in der Zeitfolge.**

	Für die Perioden mit Niederschlag					Für die Perioden ohne Niederschlag				
Stationen	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Borkum	0.241	0.311	0.276	0.231	0.261	0.346	0.278	0 313	0.416	0.331
Keitum	.344	.475	.390	.295	.365	.301	.234	.286	.352	.287
Hamburg	.229	.286	.271	.242	.261	.386	.278	.337	.424	.348
Kiel	.277	.321	.299	.249	.284	.380	.284	.351	.421	.352
Swinemünde	.322	.414	.338	.339	.350	.357	.295	.327	.362	.341
Neufahrwasser	.346	.394	.390	.387	.378	.336	.500	.313	.334	.322
Kassel	.350	.417	.397	.347	.376	.298	.281	.347	.322	.311
Berlin	.358	.384	.371	.362	.368	.374	.279	.324	.356	.331
Breslau	.444	.457	.518	.477	.480	.310	.308	.314	.299	.308
Karlsruhe	.348	.388	.358	.322	.353	.303	.279	.323	.318	.305
Stuttgart	.345	.385	.370	.328	.356	.316	.306	.352	.333	.326
Höchenschwand	.328	.304	.338	.310	.320	.258	.328	.362	.337	.319
Friedrichshafen	.393	360	.364	.418	.382	.264	.326	.372	.309	.315

Digitized by Google

Tab. **29.** **Index der Erhaltungstendenz.**

Stationen	Für Niederschlag					Für Trockenheit				
	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Borkum	0.406	0.415	0.405	0.355	0.408	0.417	0.404	0.416	0.352	0.420
Keitum	.358	.291	.319	.347	.347	.351	.291	.330	.354	.349
Hamburg	.360	.443	.387	.341	.383	.390	.428	.396	.330	.397
Kiel	.345	.402	.340	.329	.363	.345	.387	.358	.331	.365
Swinemünde	.321	.293	.332	.297	.318	.321	.287	.338	.301	.300
Neufahrwasser	.310	.310	.292	.283	.301	.324	.301	.294	.274	.298
Kassel	.348	.299	.263	.316	.313	.356	.311	.247	.347	.314
Berlin	.262	.352	.383	.286	.309	.274	.328	.308	.278	.300
Breslau	.242	.248	.172	.227	.212	.251	.214	.160	.219	.212
Karlsruhe	.352	.329	.323	.359	.343	.346	.339	.314	.362	.341
Stuttgart	.339	.301	.280	.344	.318	.339	.318	.276	.334	.318
Höchenschwand	.413	.367	.305	.342	.360	.415	.369	.296	.359	.362
Friedrichshafen	.345	.312	.268	.272	.303	.365	.317	.260	.275	.302

Tab. **30.** **Wahrscheinlichkeit eines Wechsels der Witterung nach Ablauf einer Periode von 1, 2, ... 10 Tagen mit Niederschlag.**

Länge d. voraufgegangenen Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Borkum	0.275	0.282	0.263	0.239	0.262	0.250	0.287	0.226	0.312	0.152
Keitum	.425	.367	.318	.274	.340	.314	.292	.295	.167	.300
Hamburg	.315	.285	.247	.232	.230	.248	.182	.194	.138	.220
Kiel	.350	.294	.311	.275	.189	.243	.284	.155	.224	.132
Swinemünde	.384	.370	.314	.367	.343	.174	.281	.341	.222	.238
Neufahrwasser	.391	.412	.344	.322	.277	.438	.390	.480	.462	.429
Kassel	.440	.381	.384	.316	.286	.336	.302	.300	.191	.235
Berlin	.393	.376	.369	.349	.384	.295	.302	.267	.227	.176
Breslau	.509	.424	.546	.477	.348	467	.375	.400	.333	
Karlsruhe	.379	.332	.371	.353	.346	.382	.366	.269	.211	.400
Stuttgart	.352	.365	.348	.371	.352	.412	.225	.451	.353	.364
Höchenschwand	.329	.337	.327	.326	.237	.256	.343	.500	.318	.333
Friedrichshafen	365	.415	.380	.414	.412	.260	.270	.370	.471	.556

Tab. **31.** **Wahrscheinlichkeit eines Wechsels der Witterung nach Ablauf einer Periode von 1, 2, ... 10 Tagen ohne Niederschlag.**

Länge d. voraufgegangenen Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Borkum	**0.409**	**0.336**	**0.316**	**0.294**	0.228	**0.269**	0.263	**0 381**	0.077	**0.208**
Keitum	.408	.271	.241	.240	.253	.202	.241	.121	**.310**	.150
Hamburg	**.413**	**.373**	**.328**	**.263**	**.265**	**.292**	**.274**	.297	**.231**	.150
Kiel	**.415**	**.391**	.255	**.340**	**.290**	**.254**	**.321**	.139	**.226**	**.292**
Swinemünde	**.407**	.343	.280	.304	.295	**.279**	.242	.319	**.281**	.087
Neufahrwasser	.390	.327	.318	.285	.288	.202	.213	.186	.334	.375
Kassel	.383	.315	.262	.310	.254	.320	.279	.122	**.256**	.250
Berlin	**.419**	.305	.323	.264	.227	.263	**.356**	**.277**	.235	.346
Breslau	.339	.352	.266	.294	.325	.192	.345	.236	.262	.226
Karlsruhe	**.391**	.316	.309	.204	.226	.226	.195	.182	**.315**	.216
Stuttgart	**.420**	.335	.317	.262	.223	.255	.243	.264	.231	.167
Höchenschwand	**.388**	**.339**	.314	.278	**.316**	.225	.194	.200	.275	.276
Friedrichshafen	**.404**	.314	.267	.323	.258	**.263**	.171	.241	.159	.162

Digitized by Google

Tab. **32.** **Wahrscheinlichkeit eines Wechsels der Witterung nach Ablauf einer Periode von 1, 2, ... 10 Tagen mit Niederschlag.**

Länge der voraufgegangenen Periode in Tagen	Borkum					Breslau				
	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1	0.248	0.313	0 264	0.275	0.275	0.500	0.503	0.532	0.498	0.509
2	.262	.359	.315	.195	.282	.385	.426	.432	.455	.424
3	.289	.293	.199	.271	.263	.463	.614	.591	.520	.546
4	.176	.239	.250	.284	.239	.483	.351	.567	.502	.477
5	.162	.329	.383	.171	.262	.352	.480	.357	.183	.348
6	.372	.207	.314	.103	.250	.250	.462	.704	.550	.467
7	.226	.473	.287	.229	.287	.290	.400		.250	.375
8	.403	.225	.140	.142	.226	.408	.476		.333	.400
9	.137	.232	.561	.297	.312	.345			.500	.333
10		.189	.213	.211	.152					

Tab. **33.** **Wahrscheinlichkeit eines Wechsels der Witterung nach Ablauf einer Periode von 1, 2, ... 10 Tagen ohne Niederschlag.**

	Borkum					Breslau				
1	0.378	0.339	0.412	0.501	0.408	0.372	0.326	0.337	0.322	0.339
2	.316	.356	.325	.347	.336	.330	.310	.327	.400	.352
3	.320	.328	.264	.355	.316	.257	.325	.239	.249	.266
4	.395	.084	.334	.395	.294	.283	.310	.355	.215	.294
5	.360	.140	.193	.290	.228	.214	.393	.399	.294	.325
6	.352	.229	.191	.408	.269	.204	.133	.255	.176	.192
7	.109	.297	.236	.414	.263	.479	.311	.228	.325	.345
8	.366	.301	.463	.471	.381	.328	.148	.222	.253	.236
9	.192	.086	.144		.077	.268	.261	.381	.153	.262
10	.238	.189			.208	.167	.153	.262	.300	.226

Digitized by Google

Digitized by Google